



Ana Sofia Marques Domingos

Mestre em Bioquímica

Relatório de Estágio

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e
Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do
Grau de Mestre em Ensino da Física e da Química

Orientador: Professor Vítor Duarte Teodoro
Coorientadora: Professora Maria Margarida Gaspar

LOMBADA



Relatório de estágio
Ana Sofia Marques Domingos

2014

Relatório de estágio

Quais são as razões que levam os alunos do 10.º ano de escolaridade, do curso de Ciências e Tecnologias a optarem por esta área de estudos?

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ensino da Física e da Química

Copyright

Ana Sofia Marques Domingos

Aluna n.º 40422

na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção.”*

Paulo Freire

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os Professores deste mestrado que contribuíram para a minha formação enquanto pessoa e enquanto profissional, em especial aos Professores Vítor Duarte Teodoro, Mariana Gaio Alves que me acompanharam nesta última etapa. Ao Professor Vítor Duarte Teodoro agradeço por toda a paciência e dedicação para que todo este trabalho fosse possível e por me ter dado uma nova visão sobre o que é ensinar Ciência. À Professora Mariana Gaio Alves obrigada pela orientação na escolha do tema e na concretização do trabalho de investigação.

À Professora Maria Margarida Gaspar um muito obrigada por me ter recebido como Estagiária (a part-time) na Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo, pela partilha de conhecimentos, sugestões, correções e por toda a amizade.

Às turmas 10.º CT1 e 10.º CT4 da Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo pela simpatia e pelo empenho durante as aulas que lecionei, e por terem demonstrado disponibilidade para participar em todas as atividades desenvolvidas.

A todos os Professores alunos e membros da direção, do Externato Flor do Campo por estarem sempre disponíveis desde o primeiro dia. É bom fazer parte desta equipa.

Aos meus pais, irmãos e restante família pelo apoio incondicional.

Ao meu namorado por me apoiar em mais este projeto e por acreditar em mim desde o primeiro momento em que aceitei enveredar pela profissão de docente e não me ter deixado desistir.

Às minhas colegas guerreiras Dora, Mafalda, Susana agradeço a amizade e o companheirismo (conseguimos).

A todos o meu mais sincero OBRIGADO

Resumo

O presente trabalho descreve as atividades desenvolvidas durante o estágio pedagógico, realizadas no âmbito do Mestrado em Ensino da Física e da Química na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. As atividades descritas são referentes à prática profissional e à Investigação Educacional, que se realizaram no decorrer do ano letivo 2013/2014, na Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo, em Loures, e Externato Flor do Campo, na Ramada, sob orientação dos Professores Vítor Teodoro e Maria Margarida Gaspar.

As atividades desenvolvidas no âmbito da prática profissional incluíram a realização de atividades letivas, no ensino de Ciências Físico-Químicas no 7.º ano do 3.º ciclo do Ensino Básico e de Física e Química A no 10.º ano do Ensino Secundário, assim como a participação em atividades não letivas, como visitas de estudo, atividades de divulgação científica.

O estudo efetuado no âmbito da unidade curricular Investigação Educacional teve como questão de investigação "Quais são as razões que levam os alunos do 10.º ano de escolaridade, do curso de Ciências e Tecnologias a optarem por esta área de estudos?". Como estratégia de investigação foi utilizado o *Survey* e como técnica de recolha de dados foi utilizado o inquérito por questionário. Após a análise dos dados obtidos conclui-se que os alunos apontam como principal fator as suas melhores aptidões, mas também os seus interesses e a facilidade de entrar em muitos cursos são fatores bastante relevantes para os alunos inquiridos.

Palavra-chave: Ciências Físico-Químicas, Física e Química A, escolhas de percurso escolar, Ciências e Tecnologias, fatores, Ensino Secundário.

Abstract

The present work describes activities developed during the teaching practice performed on the Master of Ensino da Física e da Química in Faculdade de Ciências e Tecnologia of Universidade Nova de Lisboa. These activities are related with professional practice and Educational Research and were performed during the school year of 2013/2014 in Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo, in Loures, and Externato Flor do Campo, in Ramada, under the guidance of Teachers Vítor Teodoro and Maria Margarida Gaspar.

The activities developed within the professional practice included performing such teaching activities in teaching physics and chemistry in the 7th year of the 3rd cycle of basic education and of Physics and Chemistry in the 10th year of secondary education, as well as participation in non-school activities such as field trips and science communication activities.

The study conducted in the framework of the course Educational Research was to research question "What are the reasons that lead students of the 10th grade, the course of science and technology to choose this field of study?". As a research strategy a Survey was used and as data collection technique it was used an inquiry questionnaire. After analyzing the data it is concluded that the students point out not only their best skills as the main factor but also their interests and the possibility of getting into many courses.

Keyword: Physical and Chemical Sciences, The Physics and Chemistry, choices of schooling, science and technology, factors, secondary education.

Índice Geral

Agradecimentos.....	2
Resumo	3
Abstract.....	4
Índice Geral.....	5
Índice de Figuras	7
Índice de Tabelas.....	11
Lista de Siglas	12
Introdução	13
1 Contexto Escolar	16
1.1 Agrupamento de Escolas 4 de outubro. Escola Secundária António Carvalho Figueiredo–Loures	16
1.1.1 Localização	16
1.1.2 O Agrupamento.....	17
1.1.3 Recursos Físicos.....	18
1.2 Externato Flor do Campo	21
1.2.1 Localização	21
1.2.2 Elementos de identificação do Externato Flor do Campo e princípios orientadores.....	21
1.2.3 Recursos Físicos.....	23
2 Prática Profissional.....	25
2.1 Componente letiva.....	25
2.1.1 Ciências Físico-Químicas no 7.º ano do ensino básico	25
2.1.2 Física e Química A no 10.º ano do Ensino Secundário	43
2.2 Componente não letiva	64
2.2.1 Visitas de estudo	64

2.2.2	Atividades de divulgação científica.	75
2.2.3	Formações.....	86
3	Investigação educacional.....	89
3.1	Introdução	89
3.2	Objetivo da investigação	89
3.3	Revisão da literatura.....	90
3.4	Metodologia	93
3.4.1	Estratégias e técnicas de investigação	93
3.4.2	Caracterização dos participantes	97
3.5	Apresentação e Discussão dos Resultados	98
3.5.1	Tomada de decisão na escolha na área das Ciências.....	98
3.5.2	Relação entre as classificações obtidas às áreas de Ciências no 3.º ciclo do Ensino Básico e as obtidas no Ensino Secundário	100
3.5.3	Afirmação do percurso escolhido	101
3.6	Conclusões	102
4	Reflexões Finais	104
	Referências.....	107

Índice de Figuras

Figura 1-1- Concelho de Loures	16
Figura 1-2- Fotografia dos laboratórios o grupo 520.....	18
Figura 1-3- Fotografia do laboratório L6, do grupo 510.....	19
Figura 1-4- Fotografia da sala de preparação, SP3, do Grupo 510.....	19
Figura 1-5- Fotografia da Biblioteca	20
Figura 1-6- Fotografia de uma das salas de computadores.	20
Figura 1-7- Localização do Externato Flor do Campo.	21
Figura 1-8- Laboratório durante uma atividade laboratorial.	23
1-9- Armário do material de vidro, reagentes e <i>Hotte</i>	24
Figura 1-10- Sala de TIC.	24
Figura 2-1- Gestão dos conteúdos a lecionar ao longo do ano letivo (retirado da planificação anual). 27	
Figura 2-2- Livro adotado para o 7.º ano de escolaridade.....	28
Figura 2-3- Esquema organizador dos quatro temas. Fonte: DEB-ME; 2001a	29
Figura 2-4- Esquema das questões Orientadoras do tema. Fonte: DEB-ME; 2001a.	30
Figura 2-5- Questões Orientadoras do tema Terra em Transformação. Fonte: DEB-ME; 2001a.....	31
Figura 2-6- Apresentação da obra o Príncipezinho aos alunos.....	32
Figura 2-7- Excerto da obra o "Príncipezinho".	33
Figura 2-8- Vista da Terra.	34
Figura 2-9- A Terra vista a partir do Sol, numa escala não proporcional aos diâmetros dos astros.	35

Figura 2-10- Posição da Terra na sua órbita em torno do Sol no mês de fevereiro, numa escala não proporcional aos diâmetros dos astros.	35
Figura 2-11. - Posição do planeta Terra no mês de maio.	36
Figura 2-12- Representações das posições do planeta ao longo de um ano efetuados pelos alunos.	37
Figura 2-13- Alunos a analisar as misturas.	39
Figura 2-14- A debater com os alunos as características da tinta da caneta de feltro.	39
Figura 2-15- Esquema com base nas informações fornecidas pelos alunos.	40
Figura 2-16- Aluno a explicar quais as conclusões do seu grupo.	40
Figura 2-17- A explicar aos alunos como se manuseia a ampola de decantação.	41
Figura 2-18- Esquema da cromatografia e o cromatograma obtido pelos alunos.	42
Figura 2-19- Excerto do filme da centrifugação.	42
Figura 2-20- Itinerário de conteúdos do 10.º ano.	45
Figura 2-21- Manuais adotados para a disciplina de Física e Química A.	46
Figura 2-22- Características gerais das diferentes camadas da atmosfera.	47
Figura 2-23- Características das diferentes camadas da atmosfera terrestre.	48
Figura 2-24- Esquema apresentado aos alunos para o efeito químico e térmico nas camadas mais altas da atmosfera.	49
Figura 2-25- Gráfico que representa as diferentes camadas da atmosfera.	50
Figura 2-26- Filme apresentado aos alunos do salto da RedBull.	50
Figura 2-27- Excerto do salto do Felix Baumgartner.	51
Figura 2-28-Excerto da banda desenhada de Calvin e Hobbes utilizada como introdução ao tema “Ozono na estratosfera”	52
Figura 2-29- Questões apresentadas aos alunos.	53

Figura 2-30- Exemplo de um dos artigos fornecido aos alunos no livro criado na Wikipedia.	54
Figura 2-31- Um dos artigos fornecidos aos alunos.	55
Figura 2-32- Respostas de um dos grupos do 10.ºCT1.....	56
Figura 2-33- Resposta de um dos grupos da turma 10.ºCT4.....	56
Figura 2-34- Protocolo utilizado pelos alunos na capacidade térmica mássica.	59
Figura 2-35- Montagem AL 1.2.....	60
Figura 2-36- Resultados obtidos pelos alunos para o AL 1.2.....	60
Figura 2-37- Montagem do AL1.3	61
Figura 2-38- Os alunos no decorrer das diferentes atividades laboratoriais.....	61
Figura 2-39- Alunas a apresentarem o trabalho AL 1.1.....	62
Figura 2-40- Alunos a apresentar o trabalho AL 1.2.	62
Figura 2-41- Alunos na apresentação do trabalho AL1.3.	63
Figura 2-42- Alunos na apresentação do trabalho AL1.3 alternativo.	63
Figura 2-43- Alunos à porta do museu da Ciência de Lisboa.	65
Figura 2-44- Turma do 10.ºCT4 à entrada para o planetário.....	66
Figura 2-45- Alunos do 10.ºCT1 à entrada para o planetário.....	66
Figura 2-46- Um dos painéis fotovoltaicos de concentração	67
Figura 2-47- Painel indicativo da produção da central.	68
Figura 2-48- Conjunto de painéis fotovoltaicos fixos.....	68
Figura 2-49- Posição dos painéis num dia de Sol.....	69
Figura 2-50- Posição dos painéis num dia chuvoso e nublado.	69
Figura 2-51- Questionário entregues aos alunos na visita de estudo.	70

Figura 2-52- Alunos à chegada ao IST	71
Figura 2-53- Alunos no anfiteatro à espera da palestra.	72
Figura 2-54- Aluno a desenvolver uma das atividades propostas no laboratório de biomecânica.....	72
Figura 2-55- Um dos protótipos utilizado em competições.	73
Figura 2-56-Lançamento dos aviões de papel.....	74
Figura 2-57- Circuitos elétricos.	74
Figura 2-58- Algumas das imagens da noite astronómica.	76
Figura 2-59- Pósteres utilizados na divulgação.....	77
Figura 2-60- Pósteres utilizados na divulgação.....	77
Figura 2-61- Desafio à procura de monitores para a noite astronómica.	78
Figura 2-62- Algumas imagens das sessões de planetário.	78
Figura 2-63- Atividades desenvolvidas no dia do laboratório aberto.	79
Figura 2-64- Exposição a Física no dia-a-dia.....	80
Figura 2-65- Algumas atividades desenvolvidas na divisão escritório e sala.....	81
Figura 2-66- Alunos 8.º ano nos jogos matemáticos	82
Figura 2-67-Alunos da pré-primária.....	83
Figura 2-68-Alunos do 7.º ano nas experiências	83
Figura 2-69-Alunos do 6.º ano na "pasta de dentes de elefante"	83
Figura 2-70-Os nossos "cientistas".....	84
Figura 2-71- Os alunos durante a prova.....	85
Figura 2-72-Os alunos participantes nas Olimpíadas júnior.	86
Figura 2-73- Na experiência CMS no CERN.....	88

Índice de Tabelas

Tabela 2-1: Questões utilizadas para a construção das apresentações sobre o tema “Ozono na estratosfera”	53
Tabela 3-1- Respostas dos alunos em relação ao nível de ensino em que fizeram a opção de escolha.	98
Tabela 3-2 Resposta dos alunos que indica os fatores que influenciam a escolha da área de estudos. .	99
Tabela 3-3 Relação das notas nas áreas das Ciências no final do 9.º ano.	100
Tabela 3-4 Relação das notas nas áreas das Ciências no 10.º ano do Ensino Secundário.	100
Tabela 3-5- Respostas dos alunos à questão "Se voltasse ao final do 9.ºano"	101

Lista de Siglas

AL – Atividade Laboratorial

CEF – Curso de Formação e Educação

CERN – Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear

CFC – Clorofluorocarboneto

ESCAF – Escola Secundária António Carvalho Figueiredo

MARL – Mercado Abastecedor da Região de Lisboa

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

Introdução

O presente trabalho é o culminar do mestrado em Mestrado em Ensino de Física e Química, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Durante ano letivo (2013/2014) fui integrada como Professora Estagiária na Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo, situada em Loures. Em simultâneo, mantive-me como Professora em tempo integral no Externato Flor do Campo, situado na Ramada, Odivelas (onde leciono desde 2011). De acordo com o plano de estágio, algumas das atividades foram efetuadas sob a orientação do Professor Doutor Vítor Teodoro e da Professora Orientadora cooperante, a Professora Margarida Gaspar, do grupo de recrutamento 510, do Departamento de Matemática e Ciências Experimentais.

Com o presente trabalho pretendo apresentar algumas das atividades mais relevantes desenvolvidas no decorrer deste de ano de aprendizagem, que teve como ponto de partida a reflexão individual sobre o ensino de Ciências e como ponto de chegada a reflexão final sobre os aspetos mais significativos da minha Prática Profissional e da Investigação Educacional.

Nos nossos dias são cada vez menos os jovens que seguem a área das Ciências. Segundo uma sondagem realizada pelo Eurobarómetro em 2005 foi referido por 80% dos europeus que “o interesse dos jovens pela Ciência é fundamental para a nossa prosperidade futura” (Rocard, 2007). Esta falta de interesse pela Ciência irá refletir-se no decréscimo da cultura e literacia científica no nosso país.

Assim, deveremos ser nós formadores, educadores (ou futuros) a tentar mudar esta tendência e dar a conhecer aos nossos alunos o quanto a Ciência foi, é e será muito importante para qualquer que seja a área que eles estejam ligados no futuro. Toda a comunidade escolar deve estar envolvida para melhorar e divulgar a Ciência.

A primeira pergunta que me ocorre é: O que é Ciência?

Segundo o Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, a palavra Ciência é definida como “conjunto de conhecimentos fundados sobre princípios certos.”

Segundo o dicionário da Porto Editora, significa o “domínio do conhecimento com um objeto predeterminado e um método próprio, fundamentado em relações demonstráveis objetivamente; conhecimento exato, racional e verificável que se expressa por leis; investigação metódica das leis que regem os fenómenos; arte ou

prática baseada num corpo organizado de conhecimentos e regras; técnica; extensão de conhecimentos sobre uma determinada matéria; instrução; saber; erudição.”

Rocard (2007) define Ciência, num sentido lato, como “qualquer sistema de conhecimento que procure fornecer um modelo objetivo da realidade. Num sentido mais restrito, a Ciência refere-se a um sistema de aquisição de conhecimento com base no método científico, bem como ao corpo de conhecimento obtido através da investigação.”

Nas definições apresentadas é referida a necessidade de fundamentar o nosso conhecimento, demonstrar objetivamente, o que nos remete para a componente prática das disciplinas de Ciências, que vai desde o simples cálculo matemático até à expressão mais complexa de física ou de química, ou mesmos até ao trabalho laboratorial mais complexo. O que se verifica em salas de aula é uma fraca componente de experimentação, fundamentação e de demonstração, uma vez que a educação científica é na maioria das vezes realizada com base de deduções feitas pelos Professores e programas educativos e depois transmitidos aos alunos de forma passiva. No relatório de Rocard (2007) são referidas as duas abordagens pedagógicas da educação científica:

- ✓ A “abordagem dedutiva (transmissão de baixo para cima)”, na qual o Professor apresenta conceitos, as suas implicações lógicas e onde é que podemos encontrar estas aplicações no dia-a-dia. Os conceitos apresentados são a maioria das vezes demasiado abstratas e torna-se difícil que os alunos os venham a compreender e utilizar.
- ✓ A “abordagem indutiva (transmissão de cima para baixo)”, na qual deixa mais espaço para a observação e experimentação e onde o aluno construir o seu próprio conhecimento orientado pelo Professor.

Assim, como é referido no relatório de Rocard (2007), “A aprendizagem focada nos problemas descreve um ambiente de aprendizagem onde os problemas impulsionam a aprendizagem.” O que comprova a elevada importância da componente prática no ensino das Ciências e da necessidade da receptividade dos Professores para mudarem a visão de como abordar os diversos temas da área das Ciências.

O presente trabalho encontra-se dividido em quatro capítulos, o contexto escolar, a prática profissional, investigação educacional e por fim as reflexões finais.

No contexto escolar é efetuada uma breve caracterização da escola cooperante e a escola onde trabalho, onde inclui localização das escolas, a sua organização e os seus recursos físicos.

A prática profissional está subdividida em duas partes: a componente letiva onde apresento algumas das atividades desenvolvidas na prática de ensino supervisionada nas turmas de sétimo ano e décimo ano do curso de Ciências e Tecnologias. E a parte da componente não letiva onde são apresentadas visitas de estudo, atividades de divulgação científica e formações desenvolvidas ao longo do ano letivo.

No capítulo investigação educacional tento dar resposta à minha questão problema "Quais são as razões que levam os alunos do 10.º ano de escolaridade, do curso de Ciências e Tecnologias a optarem por esta área de estudos?". No final do capítulo são apresentadas as conclusões ao trabalho de investigação, onde são apresentadas as respostas à questão problema.

No último capítulo deste presente trabalho é efetuado um balanço de toda a minha aprendizagem nestes dois anos de mestrado.

A realização do presente trabalho permitiu-me uma constante aprendizagem e um novo olhar sobre o meu papel como docente. Fez-me refletir sobre o impacto que temos sobre os alunos que a nossa motivação e entrega reflete-se na sua aprendizagem, que devemos aprender a respeitar as suas individualidades, despertar a autonomia o pensamento científico e curiosidade pela Ciência. Apesar das dificuldades e do esforço diário que esta profissão exige, no final tudo compensa.

Em modo de conclusão desta introdução espero após estes dois anos de novas aprendizagens fornecer aos meus atuais e futuros alunos novas aprendizagens com uma visão renovada.

1 Contexto Escolar

1.1 Agrupamento de Escolas 4 de outubro. Escola Secundária António Carvalho Figueiredo–Loures

1.1.1 Localização

A Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo (ESCAF) situa-se no concelho de Loures, distrito de Lisboa.

Atualmente, o concelho de Loures compreende três grandes áreas:

- A rural, para norte, constituída pelas freguesias de Lousa, Fanhões, Bucelas, Santo Antão do Tojal e São Julião do Tojal;
- A urbana, a sul, constituída pelas freguesias de Frielas, Loures e Santo António dos Cavaleiros;



Figura 1-1- Concelho de Loures

- A industrializada, a oriente, constituída pelas freguesias de Apelação, Bobadela, Camarate, Moscavide, Portela, Prior Velho, Sacavém, Santa Iria de Azóia, São João da Talha e Unhos.

A população do concelho de Loures é nos nossos dias uma população socialmente heterogénea quer a nível da sua origem regional quer a nível económico-cultural. A escola, situada bem no centro de Loures, recebe alunos quer da freguesia de Loures quer das freguesias da zona norte do concelho, nomeadamente Lousa, Fanhões, St. Antão do Tojal, São Julião do Tojal, Bucelas, e Frielas.

1.1.2 O Agrupamento

O Agrupamento de Escolas 4 de Outubro, criado a 3 de julho de 2012, tem como sede a Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo, em Loures, sendo constituído também pelo Jardim de Infância de Bucelas e pelas Escolas Básicas da Bemposta, de Vila do Rei e de Bucelas.

A oferta educativa do Agrupamento tem sido muito diversificada, abrangendo todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao Ensino Secundário. No Ensino Secundário, o Agrupamento oferece todos os cursos científico-humanísticos (Ciências e Tecnologias, Línguas e Humanidades, Ciências Socioeconómicas e Artes Visuais). Além do ensino regular, o Agrupamento oferece Percursos Curriculares Alternativos, Cursos de Educação e Formação e Cursos Profissionais, numa preocupação constante em dar respostas adequadas às necessidades, em termos de percurso escolar, manifestadas por alunos e famílias.

Segundo dados divulgados no Projeto educativo 2013/2016 o agrupamento no ano letivo de 2012/2013 servia uma população estudantil de 1744 alunos, dos quais 66 frequentavam o ensino pré-escolar, 1007 o ensino básico, 79 os cursos de formação e educação (CEF), 520 o Ensino Secundário e 192 os cursos profissionais. No mesmo período letivo, o corpo docente da escola era constituído por 158 docentes e o corpo não docente constituído 39 assistentes operacionais e 13 assistentes técnicos.

1.1.3 Recursos Físicos

1.1.3.1 Laboratórios para o ensino das Ciências

Segundo o regulamento destas instalações, os laboratórios dos grupos disciplinares Física e Química (grupo de recrutamento 510) e Biologia e Geologia (grupo de recrutamento 520) constituem um espaço comum partilhado pelos dois grupos com regras específicas próprias.

Dada a recente intervenção da Parque Escolar, apresentam um conjunto de tipologias que visam torna-los flexíveis para diferentes atividades de aprender Ciência.

Existem seis laboratórios e três salas de apoio e estão identificados e distribuídos do seguinte modo:

- Laboratórios L1, L2 e L3 estão destinados ao Grupo 520, para lecionação das disciplinas de Ciências Naturais, de Biologia e Geologia e de Biologia.



Figura 1-2- Fotografia dos laboratórios o grupo 520

- Laboratório L4 está destinado ao Grupo 510, para lecionação das disciplinas de Ciências Físico-Químicas, de Física e Química A e de Física;
- Laboratórios L5 e L6 estão destinados ao Grupo 510, para lecionação das disciplinas de Ciências Físico-Químicas, de Física e Química A, Química e das disciplinas da formação técnica do Curso PAL.



Figura 1-3-Fotografia do laboratório L6, do grupo 510

As salas de preparação e armazenamento de equipamento e material, a sala de preparação SP3, destinada a preparar material para as aulas lecionadas pelo Grupo 510, está equipada com um armário com ventilação para reagentes corrosivos, um armário para reagentes inflamáveis, um chuveiro lava-olhos e um armário de primeiros socorros. A sala de preparação SP2 que está equipada com hotte, um armário com ventilação para reagentes corrosivos, um armário para reagentes inflamáveis, um chuveiro lava-olhos e um armário de primeiros socorros destinada aos Métodos Instrumentais de Análise e à preparação de material para as aulas lecionadas pelos Grupos 510 e 520.



Figura 1-4-Fotografia da sala de preparação, SP3, do Grupo 510.

As salas 3, 4, 6 também são utilizadas pelos grupos 510 e 520 são salas de aula adaptadas para atividades laboratoriais simples. Mais concretamente, as salas 3 e 4 são destinadas às aulas de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais (Ensino Básico). A

sala 6 é destinada a atividades teórico-práticas de Física e arrumação de equipamentos e materiais específicos desta área.

1.1.3.2 Biblioteca e Centro de Recursos Educativos

A biblioteca Escolar/ Centro de Recursos Educativos é um espaço criado para proporcionar o acesso ao conhecimento, à cultura e à informação. É um espaço constituído por recursos materiais, instalações e equipamentos) e de suportes de informação, livros, audiovisuais e computadores organizados de forma a facilitar a sua utilização por toda a comunidade escolar.



Figura 1-5- Fotografia da Biblioteca

Para além do espaço biblioteca, também existe um auditório e uma sala polivalente para a realização de colóquios, conferências e outras atividades culturais no âmbito do audiovisual e junto à biblioteca há uma sala de estudo para os alunos.

Na escola existem cinco salas TIC equipadas com vários computadores. As salas TIC podem ser requisitadas pelos docentes, quando estes as quiserem utilizar com as respetivas turmas



Figura 1-6- Fotografia de uma das salas de computadores.

1.2 Externato Flor do Campo

1.2.1 Localização

O Externato Flor do Campo localiza-se no lugar de Bons Dias, freguesia da Ramada, concelho de Odivelas, distrito de Lisboa.

Atualmente a freguesia da Ramada é formada por território que pertencia anteriormente à sua criação às freguesias de Odivelas e Loures. É constituída por núcleos habitacionais antigos e bairros e urbanizações recentemente construídos.

A Freguesia da Ramada está situada, na sua maior parte, na vertente da Serra da Amoreira, zona onde se desfruta um belíssimo panorama sobre os concelhos de Odivelas, Loures e Lisboa, estendendo-se ao Tejo e à Margem Sul.

A freguesia da Ramada confina com as freguesias de Caneças, Loures, Santo António dos Cavaleiros, Póvoa Santo Adrião e Famões, situando-se na sua maior parte na vertente da Serra da Amoreira.



Figura 1-7- Localização do Externato Flor do Campo.

1.2.2 Elementos de identificação do Externato Flor do Campo¹ e princípios orientadores

A sua designação é de Estabelecimento Infantil e Primário Flor do Campo, Lda., mas sendo também conhecido como Externato Flor do Campo, a funcionar de segunda-feira

¹ Adaptado do Projeto Educativo 2011-2014 do Externato Flor do Campo

a sexta-feira, das 07.00 horas às 20.00 horas. O seu estatuto jurídico é de uma sociedade por quotas. Geograficamente o Externato situa-se na fronteira entre a zona de vivendas, conhecida como “a nova Restelo” e a zona nova de prédios urbanos em propriedade horizontal, ocupando uma área de 7,000 m², dos quais 2,750 m² são de área coberta e os restantes 4,250 m² são ocupados pelo parque infantil a Sudoeste e os campos desportivos a noroeste.

Com base no projeto educativo, a instituição de ensino rege-se pelos seguintes princípios orientadores:

- Proporcionar a aquisição de saberes essenciais construídos a partir de uma forte intervenção do sujeito (aluno) de aprendizagem;
- Proporcionar uma maior e melhor motivação para as aprendizagens;
- Assegurar mecanismos que usem a inovação de práticas pedagógicas;
- Contribuir para que o aluno seja o principal interveniente no processo de aprendizagem;
- Desenvolver a criatividade e a autonomia;
- Proporcionar aos alunos experiências que favoreçam a sua maturidade cívica e socioafetiva, criando atitudes e hábitos positivos de relação e cooperação;
- Formar indivíduos conscientes e atuantes;
- Promover um ensino de iniciativa que não descure a formação para os valores essenciais à formação integral do homem;
- Desenvolver a colaboração com diferentes parceiros educativos (Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia e outras instituições);

A oferta educativa do externato tem sido muito diversificada, abrangendo todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao Ensino Secundário. No Ensino Secundário, o oferece os cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias, Línguas e Humanidades, Ciências Socioeconómicas).

Segundo dados divulgados no Projeto educativo no ano letivo de 2013/2014 o externato apresentava 4 turmas do pré-escolar, 5 de 1.º ciclo, 4 de 2.º ciclo, 5 de 3.º ciclo e 6 turmas de Ensino Secundário. No mesmo período letivo, o corpo docente da escola era constituído por 31 docentes a maioria dos quais já se encontra efetiva no externato. O pessoal não docente é constituído por 6 Motoristas, 4 Pessoal de Cozinha (empresa de prestação de serviços), 4 Auxiliares de Ação Educativa, 5 Vigilantes, 8

Empregadas de Limpezas (empresa de prestação de serviços), 4 Pessoas Administrativas, 1 Médica (prestação de serviços).

1.2.3 Recursos Físicos

1.2.3.1 Laboratórios para o ensino das Ciências

Segundo o regulamento destas instalações, os laboratórios dos grupos disciplinares Física e Química (grupo de recrutamento 510) e Biologia e Geologia (grupo de recrutamento 520) constituem um espaço comum partilhado pelos dois grupos com regras específicas próprias.

Existe um laboratório que é comum aos dois grupos disciplinares, sendo também utilizado pelo grupo 230 (Matemática e Ciências Naturais do segundo ciclo).



Figura 1-8- Laboratório durante uma atividade laboratorial.



1-9- Armário do material de vidro, reagentes e *Hotte*.

1.2.3.2 Biblioteca e sala de Tecnologias de Informação e Comunicação

A biblioteca Escolar é um espaço criado para proporcionar o acesso ao conhecimento, à cultura e à informação. É um espaço constituído por recursos materiais, instalações e equipamentos) e de suportes de informação, livros, audiovisuais e computadores organizados de forma a facilitar a sua utilização por toda a comunidade escolar. Na escola existe uma sala de TIC equipadas com vários computadores. A sala TIC pode ser requisitada pelos docentes, quando estes as quiserem utilizar com as respetivas turmas, mas de forma geral esta é utilizada para as aulas de TIC.



Figura 1-10- Sala de TIC.

2 Prática Profissional

O estágio de natureza profissional foi dividido em duas escolas cooperantes, a Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo, situada em Loures, e o Externato Flor do Campo, situado na Ramada durante o ano letivo 2013/2014 sob a orientação do Professor Doutor Vítor Teodoro e da Professora Orientadora cooperante, a Professora Margarida Gaspar, do grupo de recrutamento 510, do Departamento de Matemática e Ciências Experimentais.

O estágio compreendeu a realização e acompanhamento de atividades letivas e não letivas em concordância com o horário da Professora Margarida Gaspar, Professora Orientadora do estágio, e ainda a realização de formação contínua.

As turmas que acompanhei durante o estágio foram 2 turmas do 10.º ano de escolaridade do curso de Ciência e tecnologia (na Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo) e uma de 7.º ano (no Externato Flor do Campo), acompanhei ainda algumas aulas de uma turma 10.º ano do ensino profissional de auxiliar de saúde mas não desenvolvi nenhuma atividade letiva específica com esta turma, fiz apenas algumas participações pontuais.

A componente letiva contemplou a observação de aulas lecionadas pela Professora Orientadora, o co-ensino e o ensino integral na disciplina de Ciências Físico-Químicas do 7.º ano Ensino Básico e de Física e Química A do Ensino Secundário (10.º ano). A componente não letiva abrangeu a participação em atividades de divulgação da Ciência, visitas de estudo com os alunos do 7.º e 10.º anos, bem como a participação em reuniões de Conselho de Turma.

2.1 Componente letiva

2.1.1 Ciências Físico-Químicas no 7.º ano do ensino básico

A atividade letiva ao nível do Ensino Básico foi desenvolvida com a turma A do 7.º ano de escolaridade à disciplina de Ciências Físico-Químicas. Estas atividades incluíram a leção em regime integral de todo o programa da disciplina. Algumas

das aulas foram alvo de avaliação pelo Professor orientador e a Professora Orientadora cooperante.

A componente letiva atribuída à disciplina de Ciências Físico-Químicas, no currículo do 7.º ano, no Externato Flor do Campo, era de três tempos letivos de 45 minutos por semana, distribuídos em duas aulas: uma aula de 90 minutos e uma aula de 45 minutos. A turma 7.º A era formada inicialmente por um total de 19 alunos, 9 raparigas e 10 rapazes, com idades compreendidas entre os 12 e os 15 anos. Esta turma integrava 4 alunos repetentes. Antes do final do primeiro período um dos alunos foi transferido para a Escola Portuguesa de Angola, o que ocorreu também no final do segundo período com um outro aluno. Assim, no final do ano letivo a turma apresentava 17 alunos, 8 rapazes e 9 raparigas.

As atividades letivas, no 7.º ano, foram desenvolvidas em conformidade com a planificação semanal e anual elaborada no início do ano letivo, com base nas orientações curriculares fornecidas pelo Ministério da Educação— Departamento de Educação Básica (2001a). O primeiro tema a ser abordado foi “Terra no Espaço”, durante todo o primeiro período e início do segundo período. No decorrer do segundo período foi lecionada a unidade “Materiais” e por fim a unidade “Energia”, unidades que compõem o tema Terra em Transformação.

Gestão de Conteúdos- Ano : 7.º Turma : A		
	Unidade de Ensino 1 – Conteúdos	Nº Aulas Previstas (45 minutos)
1º PERÍODO	TEMA A — TERRA NO ESPAÇO I — O que existe no Universo 1. O que existe no Universo 2. Distâncias no Universo II — O Sistema Solar 1. Astros do Sistema Solar 2. Os planetas do Sistema Solar III — Planeta Terra 1. Terra, Sol, Lua 2. Movimentos e Forças	42
2º PERÍODO	TEMA B — TERRA EM TRANSFORMAÇÃO I — Materiais 1. Constituição do mundo material 2. Propriedades das substâncias 3. Separação dos constituintes de misturas II — Transformações da matéria 1. Transformações físicas e transformações químicas	38
3º PERÍODO	II — Transformações da matéria 2. Como uma substância se transforma noutras III — Energia 1. Fontes e formas de energia 2. Transferências de energia	21
<i>Nota: A calendarização efetuada poderá sofrer algumas alterações ao longo do ano letivo.</i>		

Figura 2-1- Gestão dos conteúdos a lecionar ao longo do ano letivo (retirado da planificação anual).

As aulas lecionadas no âmbito do estágio foram preparadas com base na planificação semanal previamente efetuada, e com o apoio do manual adotado na escola para a disciplina intitulado “À descoberta do Planeta Azul” da editora Porto Editora.



Figura 2-2- Livro adotado para o 7.º ano de escolaridade.

Um dos processos base para um bom funcionamento das aulas e de lecionar de modo a motivar os alunos é o planeamento das aulas. O que permite a preparação prévia dos materiais a utilizar para a exploração mais adequada de cada tema, prever algumas das questões que possam surgir e eventuais dificuldades. Permite também uma organização do tempo para cada tarefa que permite fomentar a aprendizagem dos alunos.

Através de uma planificação adequada da aula, o Professor proporciona mais situações educativas aos alunos, não há perdas de tempo, confusão no espaço, errada utilização dos recursos, melhorando assim todo o processo de ensino-aprendizagem, e o seu próprio desempenho (Damião, 1996).

Segundo Arete (1995), que apresenta várias investigações sobre vantagens e desvantagens e tipos de planificação, conclui que:

“(...) a planificação tem consequências tanto para a aprendizagem como para o comportamento da sala de aula. Pode aumentar a motivação do estudante, ajudá-lo a centrar-se na aprendizagem e diminuir os problemas de gestão da sala de aula. A planificação pode também apresentar aspetos negativos não previstos; pode, por exemplo, limitar a iniciativa do estudante na aprendizagem e tornar os Professores insensíveis às ideias dos seus alunos.” (Arete, 1995 pp. 67)

Segundo as orientações curriculares do ministério da educação para o ensino das Ciências Físicas e Naturais que engloba as áreas disciplinares de Ciências Físico-Químicas e de Ciências Naturais, o programa do Ensino Básico pretende contribuir para o desenvolvimento da literacia científica dos jovens. Então, no geral, o programa curricular do Ensino Básico permite que estes (DEB-ME; 2001a):

- Despertem a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta, bem como o interesse, entusiasmo e admiração pela Ciência;
- Adquiram uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica;
- Questionem o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e cultura.

No mesmo documento propõe-se que o programa se organize em quatro temas gerais, tendo em conta as competências específicas para as Ciências Físicas e Naturais.

- Terra no espaço
- Terra em transformação
- Sustentabilidade na Terra
- Viver melhor na Terra.

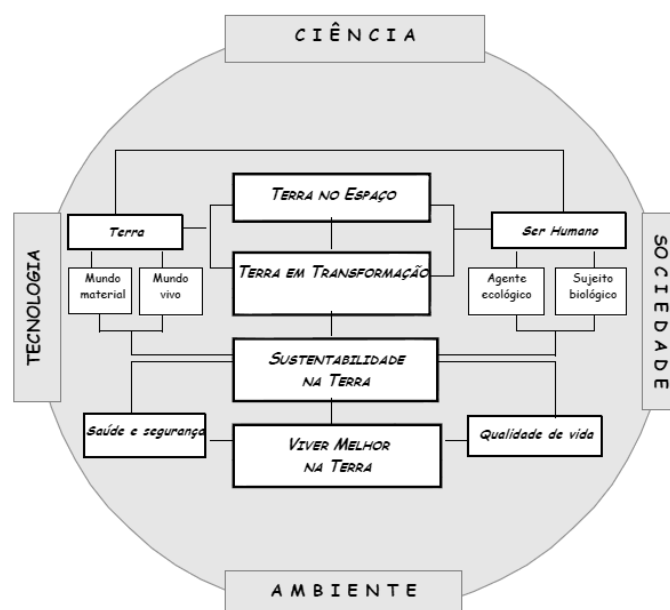


Figura 2-3- Esquema organizador dos quatro temas. Fonte: DEB-ME; 2001a

A humanidade tem responsabilidades na manutenção e melhoria das condições de Vida na Terra, quer quanto às outras espécies quer quanto à sua própria espécie. A melhoria das condições de vida no nosso planeta é não só um objetivo da Ciência como uma obrigação da sociedade de que fazemos parte. A Química e a Física, em conjunto com outras Ciências, desempenham nessa melhoria um papel fundamental.

Deste modo, os temas organizadores das competências específicas a desenvolver na disciplina de Ciências Físico-Químicas no 7.º ano intitulam-se de “Terra no Espaço” e “Terra em Transformação” que têm como objetivos:

- Localizar o planeta Terra no Universo e sua inter-relação com este sistema mais amplo, bem como a compreensão de fenómenos relacionados com os movimentos da Terra e sua influência na vida do planeta;
- Adquirir conhecimentos relacionados com os elementos constituintes da Terra e com os fenómenos que nela ocorrem.

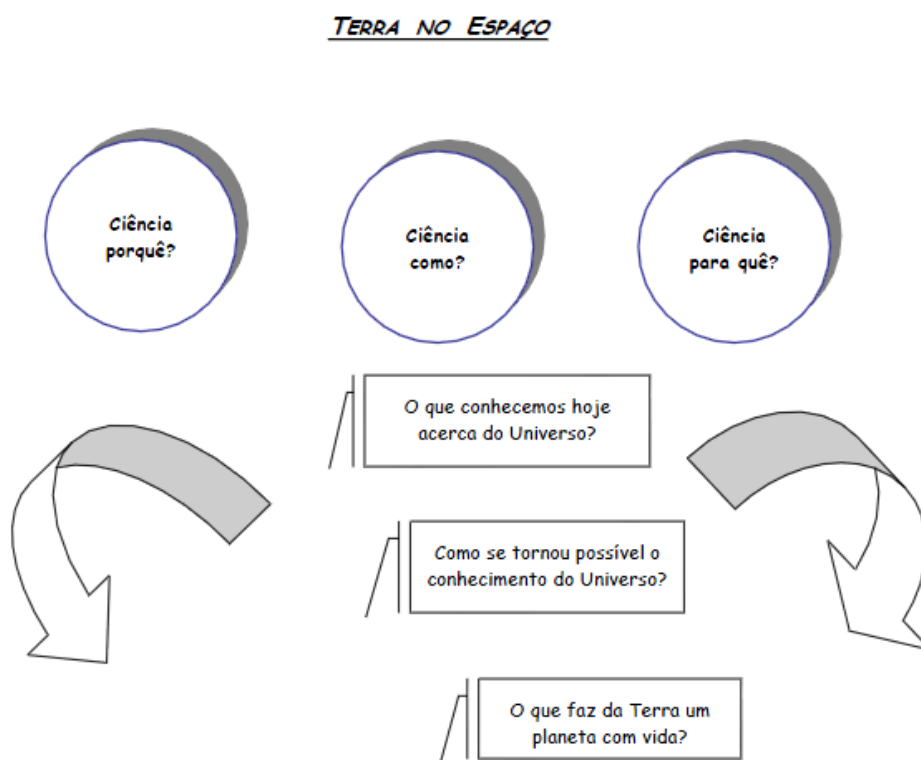


Figura 2-4- Esquema das questões Orientadoras do tema. Fonte: DEB-ME; 2001a.

TERRA EM TRANSFORMAÇÃO

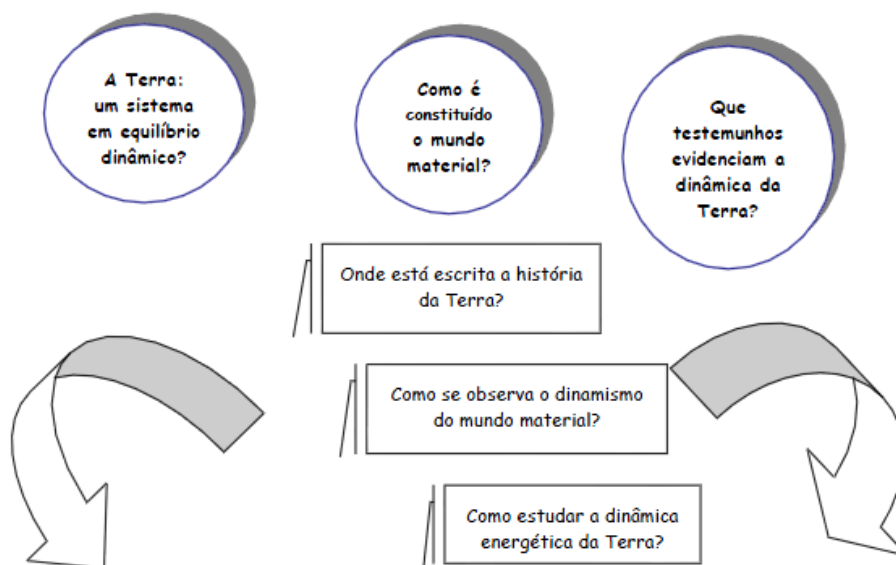


Figura 2-5- Questões Orientadoras do tema Terra em Transformação. Fonte: DEB-ME; 2001a

Para a prática letiva foram utilizadas várias estratégias de modo a manter os alunos motivados e interessados pelos temas em estudo, fazendo-os participar no decorrer das aulas e não serem só assistentes. Assim, recorreu-se à exploração do manual, à exposição oral dos temas, a fichas de trabalho, à visualização de apresentações em PowerPoint e de breves vídeos, ao registo de ideias e esquemas, à realização de atividades laboratoriais (AL), à utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O início de cada aula era dedicado à escrita do sumário e à verificação das presenças. Esta estratégia permitiu que os alunos estabilizassem e organizassem após a entrada na sala de aula, a escrita inicial do sumário também permitia aos alunos saber quais os temas abordados na aula e de algum modo despertar a sua curiosidade.

Serão agora descritas algumas atividades que preparei (planificação e materiais) e desenvolvi em sala de aula com os alunos da turma 7.º A, e que ilustram algumas das estratégias de ensino utilizadas:

2.1.1.1 Aula teórica para o estudo do movimento de rotação e de translação da Terra e a sucessão dos dias e das noites

Como o tema que iria ser explorado em aula já tinha sido abordado de forma mais informal no 1.º ciclo do ensino básico, a aula foi iniciada com um pequeno excerto da obra de Antoine de Saint-Exupéry, o Príncipezinho, onde é referido o movimento de rotação e a diferença entre os dias e as noites nas diferentes regiões do globo terrestre.

Fez-se o enquadramento da obra:

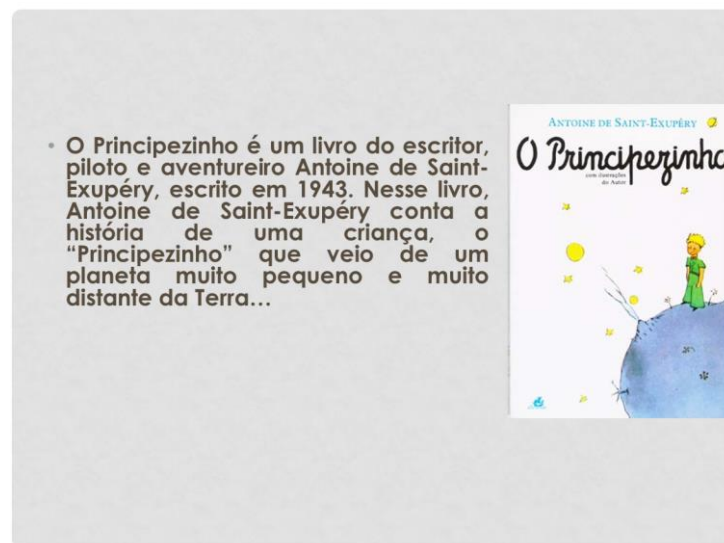


Figura 2-6- Apresentação da obra o Príncipezinho aos alunos.

Um dos alunos referiu que já tinha lido a obra e acabou por dar o seu ponto de vista sobre a mesma aos seus colegas. Seguiu-se depois o excerto da obra:

VI

Assim eu comecei a compreender, pouco a pouco, meu pequeno príncipezinho, a tua vidinha melancólica. Muito tempo não tiveste outra distração que a doçura do pôr-do-sol.

Aprendi esse novo detalhe quando me disseste, na manhã do quarto dia:

- Gosto muito de pôr-do-sol. Vamos ver um ...
- Mas é preciso esperar....
- Esperar o quê?
- Esperar que o sol se ponha.

Tu fizeste um ar de surpresa, e, logo depois, riste de ti mesmo. Disseste-me:

- Eu imagino sempre estar em casa!



De facto. Quando é meio-dia nos Estados Unidos, o sol, como todos sabem, está a pôr-se em França. Bastaria ir à França num minuto para assistir ao pôr-do-sol. Infelizmente, a França é muito longe. Mas no teu pequeno planeta, bastava apenas recuar um pouco a cadeira. E contemplavas o crepúsculo todas as vezes que desejavas. . .

- Um dia eu vi o sol se pôr quarenta e três vezes!

E um pouco mais tarde acrescentaste:

- Quando nós estamos muito triste, gostamos do pôr-do-sol ...
Estavas tão triste assim no dia dos quarenta e três?

Mas o príncipezinho não respondeu.

Figura 2-7- Excerto da obra o "Príncipezinho".

Após a leitura do excerto foi pedido aos alunos que identificassem qual era o movimento que estava implícito. Com base no que já tinha aprendido, facilmente identificaram o movimento de rotação da Terra, que este era o movimento responsável pela sucessão dos dias e das noites.

De forma a demonstrar o movimento utilizou-se a aplicação para o IPAD “Solar Walk” que nos permite estudar, entre outros, o sentido em que ocorria o movimento de rotação.

Uma das questões que se colocou aos alunos foi com base na projeção e visto da Terra, de que lado se encontrava o Sol, algo que facilmente eles identificaram.

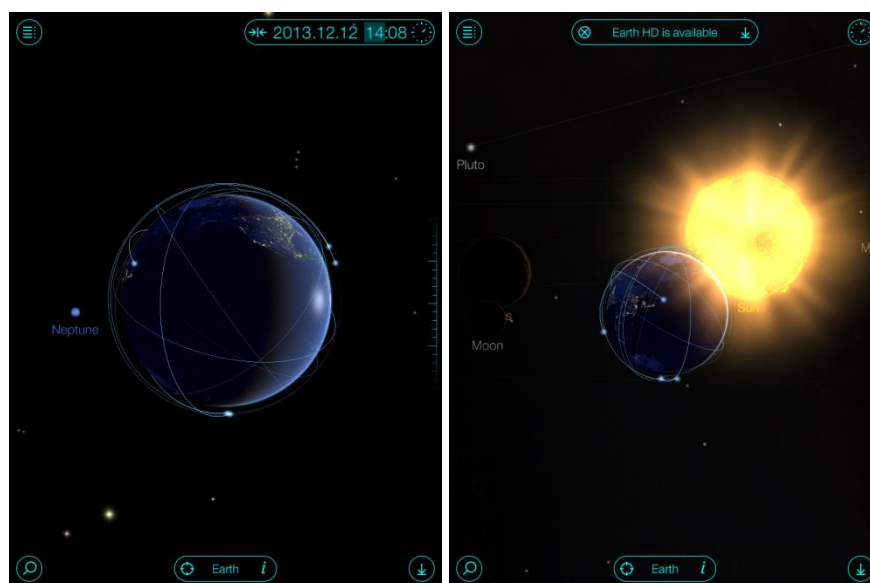


Figura 2-8- Vista da Terra.

A partir da figura anterior foi possível identificar o sol do lado direito e que a outra face do planeta se encontrava de noite.

Com a possibilidade, que este aplicativo nos permite, de acelerar o tempo os alunos puderam verificar a rotação do planeta e as diversas regiões do planeta a passarem do dia para a noite. Uma ideia que foi pouco explorada, mas que no futuro é algo a trabalhar foi a questão da escala, trabalhar representação do sistema solar a uma escala real. Nesta aula deu-se principal ênfase ao “visto de onde”, por exemplo ter uma visão do planeta Terra, visto do Sol, da Lua ou mesmo de um satélite artificial que se encontra na órbita do nosso planeta.

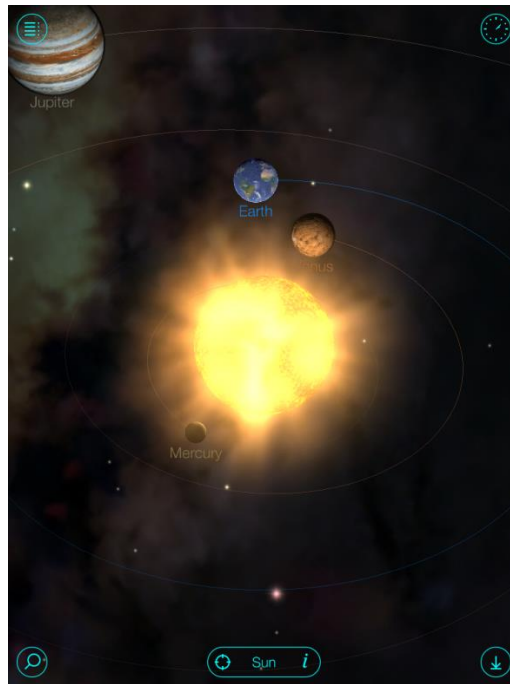


Figura 2-9- A Terra vista a partir do Sol, numa escala não proporcional aos diâmetros dos astros.

De modo a compreender melhor o movimento de rotação e translação do nosso planeta, e de evidenciar que o eixo de rotação da Terra não é perpendicular ao plano da sua órbita em torno do Sol, mas que tem uma inclinação de cerca de 23° relativamente à perpendicular a esse plano. Foi utilizado um outro programa disponível online o “Seasons Simulator” (disponível em <http://astro.unl.edu>).

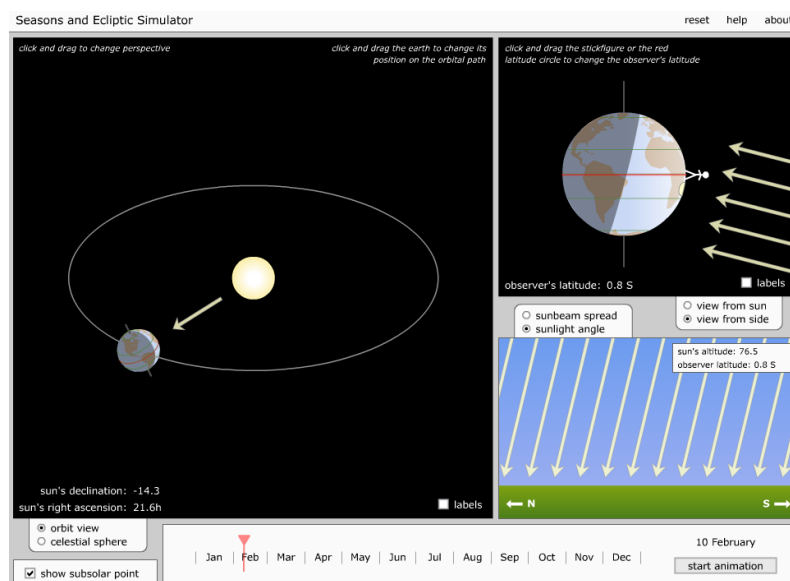


Figura 2-10- Posição da Terra na sua órbita em torno do Sol no mês de fevereiro, numa escala não proporcional aos diâmetros dos astros.

De forma a explorar o simulador modificou-se o mês em estudo de forma a observar a posição do planeta Terra e variação da inclinação dos raios solares incidentes (o facto de os raios serem representados por setas provocou alguma confusão aos alunos, pelo que foi necessário esclarecer a sua representação).

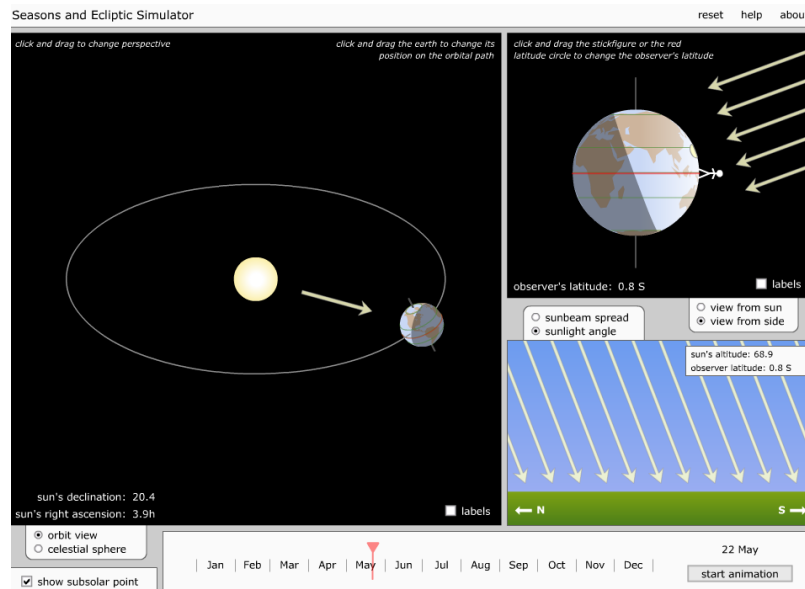


Figura 2-11. - Posição do planeta Terra no mês de maio.

Após estas observações e explicações em relação à posição do planeta em relação ao Sol durante um ano foi pedido aos alunos que realizassem um esquema da posição do planeta nos meses de janeiro, abril, julho e outubro tendo em também ao eixo de inclinação. Esta tarefa verificou-se um pouco difícil, porque muitos dos alunos modificaram a inclinação do planeta ao longo do seu movimento e não foram coerentes em relação à dimensão dos dois astros.

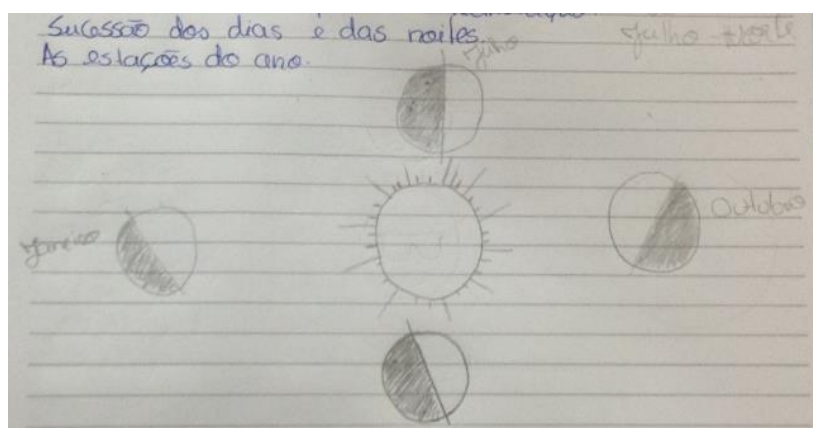
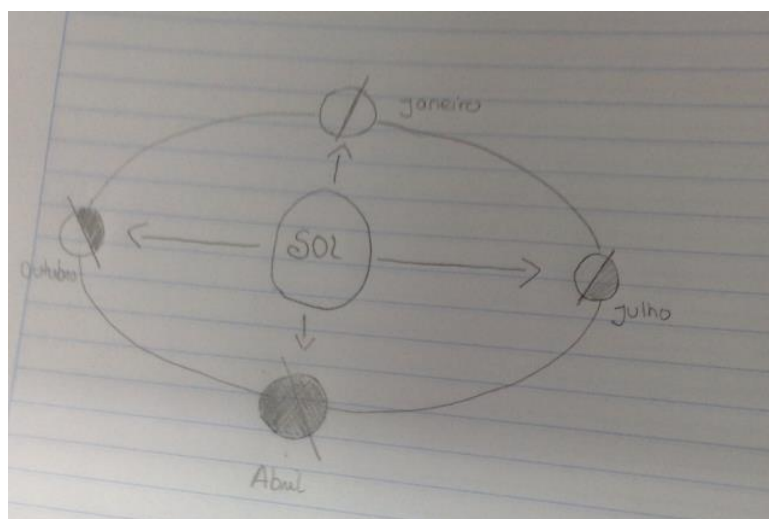
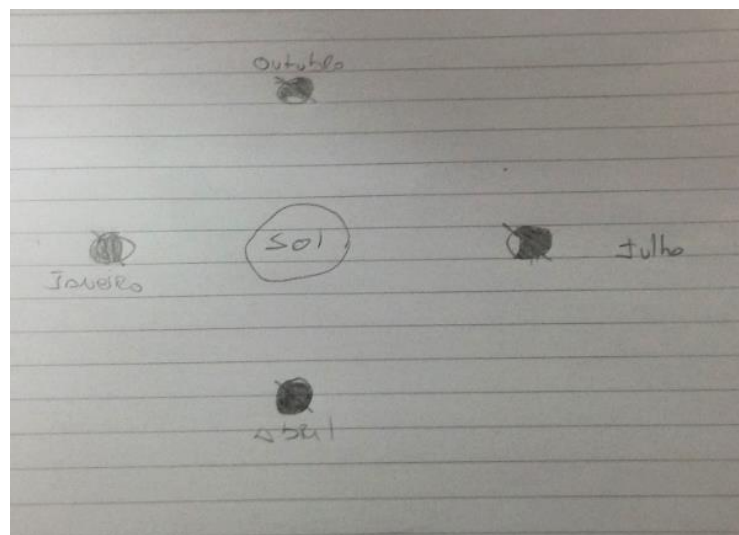


Figura 2-12- Representações das posições do planeta ao longo de um ano efetuados pelos alunos.

Pediu-se que uma das alunas viesse fazer o seu esquema e em conjunto com todos os alunos foi discutido o que não estava correto e foi possível verificar erros comuns entre os alunos que foram depois corrigidos.

Esta aula permitiu que os alunos trabalhassem a noção de espaço multidimensional, através das aplicações conseguiram visualizar o plano Sol, Terra, Lua com alguma facilidade, mas quando foi pedido para que desenhassem o plano Terra, Sol durante o ano tiveram bastantes dificuldades para o representar, quer em termos de tamanho relativos quer a posição do planeta Terra propriamente dito. Este é um conceito que deve cada vez mais ser trabalhado com os alunos e eles devem ser incentivados a fazer os seus próximos esquemas quer no caderno, como discuti-los com os colegas da turma. Também poderia ser interessante que os alunos realizassem os esquemas em grupo para discutirem as ideias e assim poderem por si só corrigir alguns dos erros efetuados.

No final da aula o Professor Vítor e a Professora Margarida sugeriram que a disposição da sala deveria ser alterada, de modo a favorecer o decorrer das aulas. Assim procedi à alteração da disposição da sala nas minhas aulas de filas com lugares isolados para uma disposição em “U”, onde possibilita a interajuda entre os alunos e o trabalho em pares.

2.1.1.2 Aula laboratorial de técnicas de separação de misturas homogéneas e heterogéneas

Antes da aula laboratorial foi dado a conhecer aos alunos os diferentes materiais de laboratório, as regras de segurança e de comportamento num laboratório e também os símbolos de risco e de segurança dos diferentes reagentes que existem num laboratório assim como no dia-a-dia. Nas aulas anteriores foram também lecionados os conceitos necessários para que os alunos pudessem resolver as questões do trabalho laboratorial.

Assim os alunos formaram três grupos de três alunos e quatro de dois alunos, a cada um dos grupos foi dada uma mistura de substâncias. As misturas entregues aos alunos foram:

- Areia com limalha de ferro;
- Água com óleo;
- Água e álcool;
- Farinha e aveia;

- Tinta de uma caneta de feltro;
- Açúcar e areia;
- Areia e água.

Para a elaboração do trabalho prático, não foi fornecido qualquer tipo de protocolo. Para saberem que técnica(s) teriam de usar para separação a mistura teriam em primeiro lugar distinguir entre mistura homogénea e heterogénea, depois com o auxílio do manual e com base nas propriedades dos diferentes componentes (ponto de fusão, ebulição, densidade da substância, tamanho, propriedades magnéticas, solubilidade, etc.) decidiram em grupo qual a técnica a utilizar. O processo de escolha da técnica foi sempre supervisionado.



Figura 2-13- Alunos a analisar as misturas.



Figura 2-14- A debater com os alunos as características da tinta da caneta de feltro.

Após escolherem a melhor técnica a utilizar, explicaram aos restantes colegas da turma as características da sua mistura e a(s) técnica(s) que teriam de usar para fazer a separação dos seus componentes.

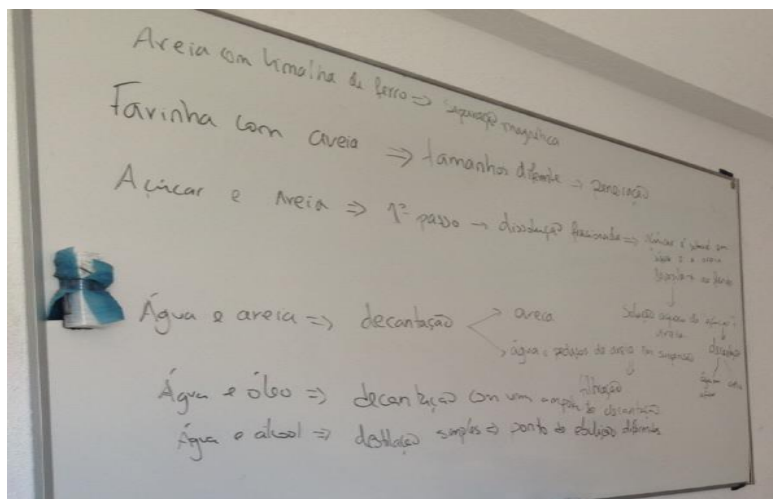


Figura 2-15- Esquema com base nas informações fornecidas pelos alunos.



Figura 2-16- Aluno a explicar quais as conclusões do seu grupo.

Após os alunos terem esquematizado e de saberem o material que precisavam para realizar a técnica que mais se adequava à mistura, foi distribuído pelos alunos o material e começaram a realizar a separação das misturas.



Figura 2-17- A explicar aos alunos como se manuseia a ampola de decantação.



Figura 2 19- Decantação líquido-líquido

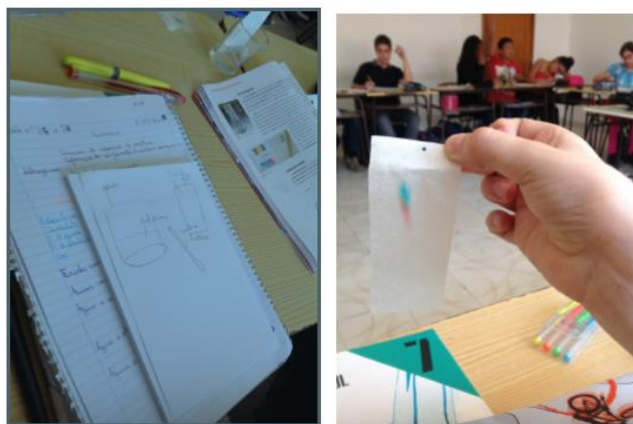


Figura 2-18- Esquema da cromatografia e o cromatograma obtido pelos alunos.

Na aula seguinte cada grupo apresentou aos restantes alunos todo o protocolo que desenvolveu para separar as diferentes misturas, todos os alunos tomaram nota dos protocolos desenvolvidos pelos restantes grupos. Foi também visionado um filme explicativo das técnicas não desenvolvidas pelos alunos, como foi o caso da cristalização, destilação simples (por estarmos em sala de aula não existiam as condições necessárias para efetuar esta técnica) e fracionada, centrifugação e vaporização de solvente. Os filmes utilizados fazem parte dos materiais disponibilizados ao Professor pela editora do manual.



Figura 2-19- Excerto do filme da centrifugação.

Esta aula permitiu aos alunos terem contato com os materiais previamente estudados, assim como identificar características das diferentes componentes. Durante a aula não foi fornecido nenhum tipo de protocolo este foi construído pelos alunos com base no manual e pelos conhecimentos já adquiridos. Outro dos pontos a realçar nesta aula foi o facto de não haver dois grupos com misturas iguais, o que possibilitou a todos os grupos defenderem técnicas diferentes dos seus colegas. Achei que esta técnica de exploração

de conteúdos resultou bastante bem com esta turma, mantendo-os sempre motivados e participativos.

De modo geral, durante as aulas os alunos demonstraram-se sempre bastante participativos e curiosos o que ajudou no desenrolar das aulas, porém por vezes o excesso de participação dos alunos também não permitia o cumprimento dos tempos estabelecidos para as tarefas planificadas para as aulas.

2.1.2 Física e Química A no 10.º ano do Ensino Secundário

As atividades letivas realizadas ao nível do Ensino Secundário contemplaram a observação das aulas, o co-ensino e o ensino integral na disciplina de Física e Química A em duas turmas do décimo ano de escolaridade, sob a orientação da Professora Orientadora cooperante Margarida Gaspar na Escola Secundária Doutor António Carvalho Figueiredo.

A componente letiva destinada à disciplina de Física e Química A no décimo ano de escolaridade é de sete blocos de 45 minutos por semana, organizados em três aulas: duas aulas de 90 minutos (dois tempos letivos) e uma aula de 135 minutos (três tempos letivos) de carácter prático laboratoriais nos quais a turma se encontra dividida ao meio.

A turma 10.ºCT1 era formada inicialmente por um total de 27 alunos, 10 raparigas e 17 rapazes. No final do ano letivo a turma ficou apenas com 25 alunos, um dos alunos nunca compareceu às aulas, sendo transferido logo no início do ano letivo, um outro aluno foi transferido para os açores no final do segundo período. Assim a turma no final era constituída por 10 raparigas e 15 rapazes.

A turma 10.ºCT4 era formada inicialmente por um total de 27 alunos, 11 raparigas e 16 rapazes. No final do ano letivo a turma ficou apenas com 25 alunos, uma das alunas pediu transferência logo no início do primeiro letivo para o curso de línguas e humanidades, um outro aluno foi transferido a meio do segundo período. Assim a turma no final era constituída por 10 raparigas e 15 rapazes.

A disciplina de Física e Química A é uma continuidade da disciplina de Ciências Físico-Químicas, do 3º ciclo Ensino Básico. Esta fase do ensino pretende que os alunos aprofundem os seus conhecimentos às disciplinas de Física e de Química, duas das áreas estruturantes do conhecimento das Ciências experimentais.

De acordo com o documento do programa da disciplina no Ensino Secundário, o ensino Ciência Tecnologia e Sociedade foi tomado como base para a construção do

programa devido aos temas problemas que podem advir este tipo de ensino e que podem levar ao aprofundamento de conceitos da disciplina.

Na construção dos programas de Física e Química A, partilha-se esta posição, defendendo-se que estes incluam:

- Conteúdos científicos permeados de valores e princípios
- Relações entre experiências educacionais e experiências de vida
- Combinação de atividades de formatos variados
- Envolvimento ativo dos alunos na busca de informação
- Recursos exteriores à escola (por exemplo, visitas de estudo devidamente preparadas)
- Temas atuais com valor social, nomeadamente problemas globais que preocupam a humanidade.²

O programa de 10º ano de Física e de Química está organizado em cada componente, em duas Unidades, precedidas de um Módulo Inicial, estruturadas em torno de um tema.

A planificação das aulas decorreu de acordo com a planificação anual, que foi entregue e aprovada no início do ano ao grupo disciplinar.

² Programa de Física e Química A para o Ensino Secundário do Ministério de Educação.



ITINERÁRIO DE CONTEÚDOS

DISCIPLINA: Física e Química A

ANO: 10º

PERÍODO ²⁾	CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS
1º PERÍODO 48 + 21 AL	<p>QUÍMICA</p> <p>MÓDULO INICIAL – MATERIAIS: DIVERSIDADE E CONSTITUIÇÃO</p> <p>0.1. Materiais</p> <p>0.2. Soluções (<i>a lecionar durante a unidade 2</i>)</p> <p>0.3. Elementos químicos</p> <p><i>AL 0.0 – Metodologia de resolução de problemas por via experimental</i></p> <p><i>AL 0.1 – Separar e purificar</i></p> <p>UNIDADE 1 – DAS ESTRELAS AO ÁTOMO</p> <p>1.1. Arquitetura do Universo</p> <p>1.2. Espectros, radiações e energia</p> <p>1.3. Átomo de hidrogénio e estrutura atómica</p> <p>1.4. Tabela Periódica – organização dos elementos químicos</p> <p><i>AL 1.1 – Medição em Química</i></p> <p><i>AL 1.2 – Análise elementar por via seca</i></p> <p><i>AL 1.3 – Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza</i></p> <p>UNIDADE 2 – NA ATMOSFERA DA TERRA: RADIAÇÃO, MATÉRIA E ESTRUTURA</p> <p>2.1. Evolução da atmosfera – breve história</p> <p>2.2. Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altitude</p> <p>2.3. Interação radiação-matéria</p>
2º PERÍODO 46 + 18 AL	<p>2.4. O ozono na atmosfera</p> <p>2.5. Moléculas na troposfera – espécies maioritárias (N₂, O₂, H₂O, CO₂) e espécies vestigiais (H₂, CH₄, NH₃)</p> <p><i>AL 2.1 – Soluções e colóides</i></p> <p>FÍSICA</p> <p>MÓDULO INICIAL – DAS FONTES DE ENERGIA AO UTILIZADOR</p> <p>1. Situação energética mundial e degradação da energia</p> <p>2. Conservação da energia</p> <p><i>AL 1 – Rendimento no aquecimento</i></p> <p>UNIDADE 1 – DO SOL AO AQUECIMENTO</p> <p>1. Energia – do Sol para a Terra</p> <p>2. A energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas</p> <p><i>AL 1.1 – Absorção e emissão de radiação</i></p> <p><i>AL 1.2 – Energia elétrica fornecida por um painel fotovoltaico</i></p> <p><i>AL 1.3 – Capacidade térmica mássica</i></p>
3º PERÍODO 30 + 12 AL	<p><i>AL 1.4 – Balanço energético num sistema termodinâmico</i></p> <p>UNIDADE 2 – ENERGIA EM MOVIMENTOS</p> <p>1. Transferências e transformações de energia em sistemas complexos – aproximação ao modelo de partícula material</p> <p>2. A energia em sistemas em movimento de translação</p> <p><i>AL 2.1 – Energia cinética ao longo de um plano inclinado</i></p> <p><i>AL 2.2 – Bola saltitona</i></p> <p><i>AL 2.3 – O atrito e a variação de energia mecânica</i></p>

Figura 2-20- Itinerário de conteúdos do 10.º ano.

As aulas lecionadas no âmbito do estágio foram preparadas com base na planificação semanal previamente efetuada, e com o apoio dos manuais adotados na escola para a componente de química da disciplina que foi o “Jogo de Partículas 10.º ano” da editora Texto Editores e para a componente da física foi o “10 F A” da Texto editores.



Figura 2-21- Manuais adotados para a disciplina de Física e Química A.

O ensino integral de aulas no 10.º ano, no âmbito do estágio foi dividida entre uma temática da componente de química e uma temática da componente de física. Na componente de física foram lecionados os pontos seguintes da unidade 2 de química:

2.3. Interação radiação-matéria. Estrutura da atmosfera terrestre (90 minutos).

2.4. O ozono na atmosfera (90 minutos).

Foi também efetuada uma aula prática de 135 minutos.

Na componente de física foi lecionado o ponto seguinte da unidade 1 de física:

1.2.3. A radiação solar e o seu aproveitamento na Terra (90 minutos).

Foi também efetuada uma aula laboratorial de 135 minutos, onde foram efetuadas estações laboratoriais, ou seja, ocorreu quatro trabalhos diferentes em simultâneo. Os trabalhos práticos foram os seguintes:

AL 1.1 – Absorção e emissão de radiação.

AL 1.2 – Energia elétrica fornecida por um painel fotovoltaico.

AL 1.3 – Capacidade térmica mássica.

As temáticas abordadas foram iguais nas duas turmas que foram seguidas durante a prática profissional. O co-ensino e observação de aulas lecionadas pela Professora Orientadora ocorreram ao longo de todo o ano letivo, nas aulas prático-laboratoriais, durante a realização das atividades práticas, no auxílio de realização de exercícios e nas aulas teóricas.

Nos tópicos seguintes serão referidos algumas das atividades letivas desenvolvidas durante as aulas nas turmas 10.ºCT1 e 10.ºCT4.

2.1.2.1 Estudo da constituição da atmosfera terrestre e a interação radiação-matéria

A estratégia utilizada no início da aula para o sétimo ano é a mesma utilizada neste nível de ensino, ou seja, é escrito o sumário e verificado as presenças. O sumário neste nível de ensino é sempre um pouco mais extenso e detalhado que no nível básico. O sumário desta aula foi:

- Constituição da Atmosfera;
- Variação da temperatura ao longo de cada camada;
- Efeito químico e térmico na variação da temperatura;
- Formação de radicais livres e iões;
- A atmosfera como filtro;
- Resolução de exercícios.

Após o sumário a aula iniciou-se num modo mais expositivo recorrendo a uma apresentação de PowerPoint. Foi dado aos alunos uma visão geral da estrutura da atmosfera, como se apresenta na seguinte.

Foi discutido com os alunos as noções preconcebidas sobre a atmosfera que foram estudadas em anos anteriores, assim como as vantagens da existência da atmosfera no planeta Terra.

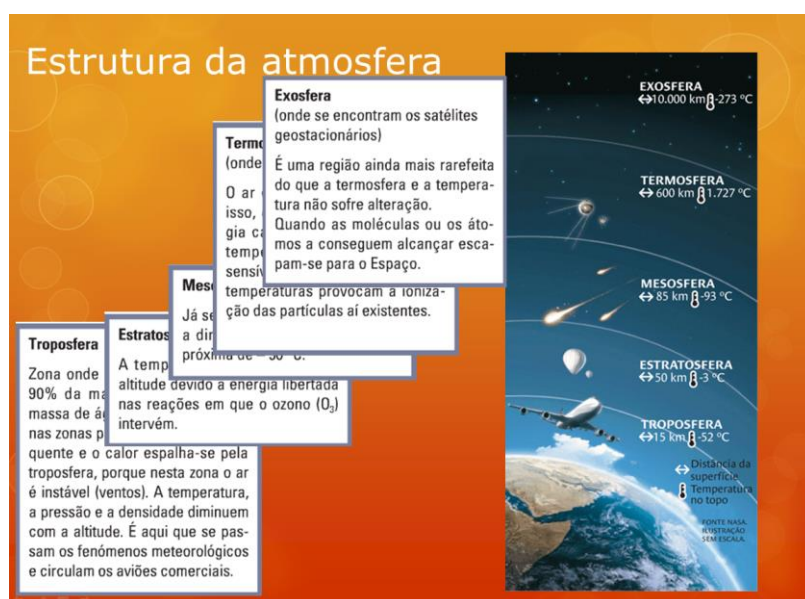


Figura 2-22- Características gerais das diferentes camadas da atmosfera.

Após a estrutura geral trabalhou-se com os alunos características mais específicas de cada camada e os fatores que permitem a divisão das diferentes camadas, tais como a temperatura, pressão e densidade. Foi trabalhado com os alunos a relação que existe entre a variação entre a pressão e densidade das camadas e a variação da temperatura ao longo de cada camada.

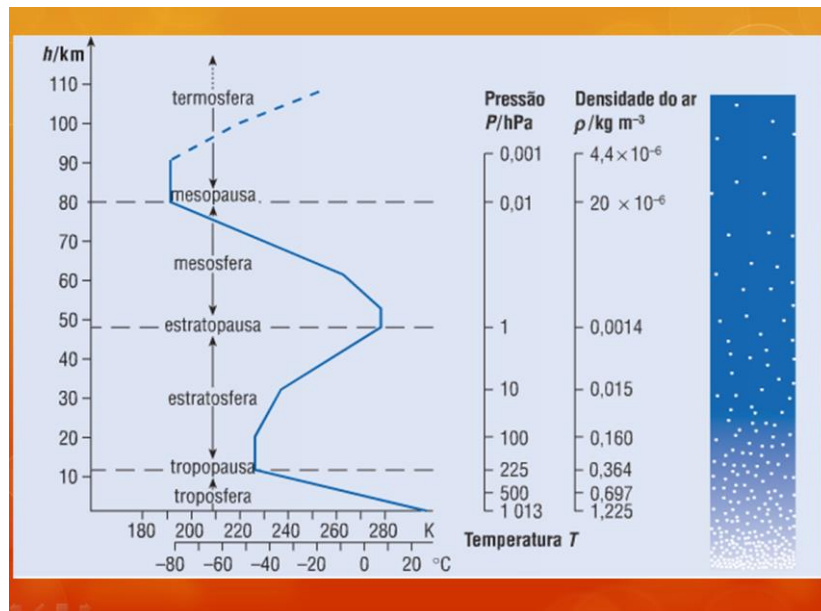


Figura 2-23- Características das diferentes camadas da atmosfera terrestre.

Trabalhou-se mais em pormenor a da temperatura nas diferentes camadas, referindo também o efeito das radiações ultravioleta nas camadas mais altas da atmosfera. Para a estratosfera foi necessário reforçar a localização da camada do ozono nessa camada, para termos em conta que a da temperatura nessa camada é também influenciada pelo efeito químico, ou seja o balanço energético da quebra e de ligação das moléculas existentes nessa camada.

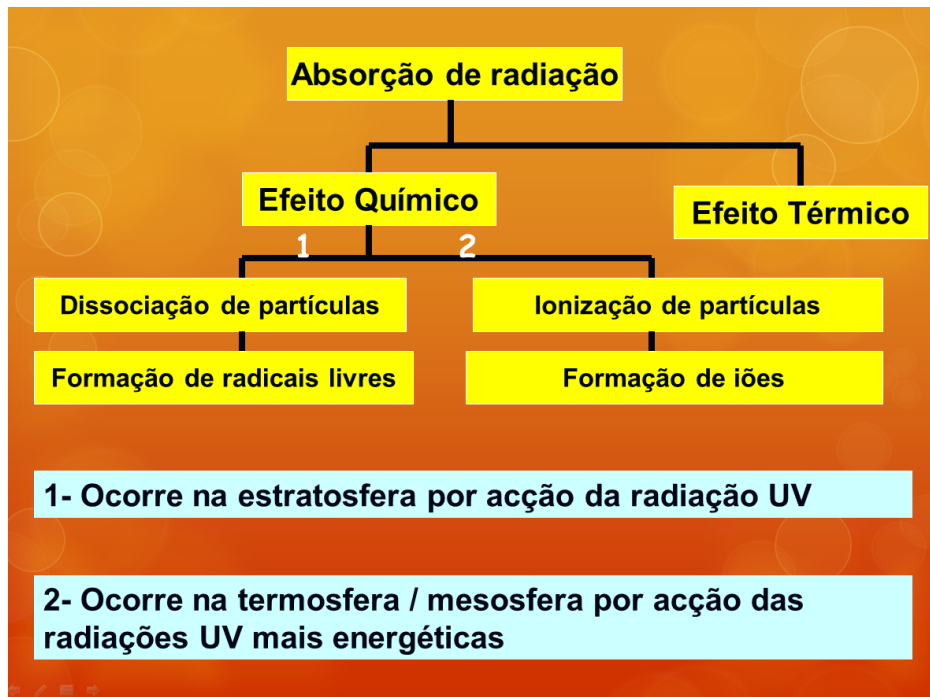


Figura 2-24- Esquema apresentado aos alunos para o efeito químico e térmico nas camadas mais altas da atmosfera.

Após esta parte mais expositiva, mas com a participação dos alunos, foi distribuído aos alunos o gráfico (figura 2-25) foi pedido que o analisassem com base nos conceitos já estudados. Um dos pontos que mais se trabalhou nesse gráfico foi as unidades e as diferentes formas de as representar. Como por exemplo:

Mostrar a igualdade entre kg/m^3 e g/dm^3 mais usual

$$\frac{1\text{kg}}{1\text{m}^3} = \frac{1000\text{g}}{(10)^3\text{dm}^3} = \frac{1000\text{g}}{1000\text{dm}^3} = \frac{1\text{g}}{1\text{dm}^3}$$

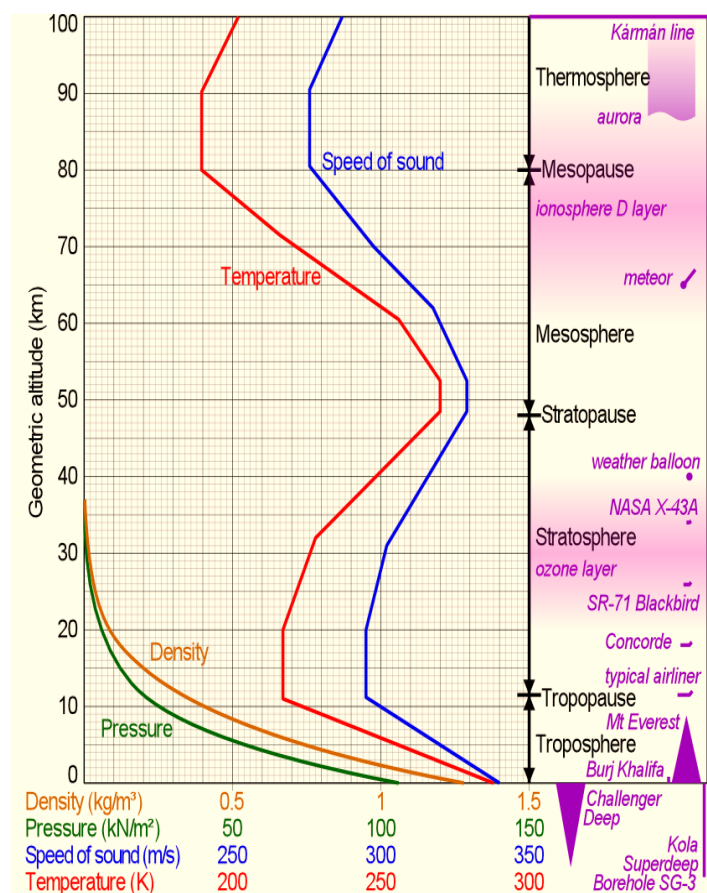


Figura 2-25- Gráfico que representa as diferentes camadas da atmosfera.

Para motivar os alunos foi visionado o filme que mostrava o salto que o paraquedista Felix Baumgartner realizou da estratosfera.



Figura 2-26- Filme apresentado aos alunos do salto da RedBull.

Enquanto os alunos visionavam o filme foram efetuadas várias questões, como por exemplo, “Com base na altitude apresentado no manómetro em que camada se encontra o paraquedista?”, “ como varia a velocidade ao longo do salto?”, para além dos manómetros apresentados no filme os alunos tinham como base o gráfico da figura 2-25.

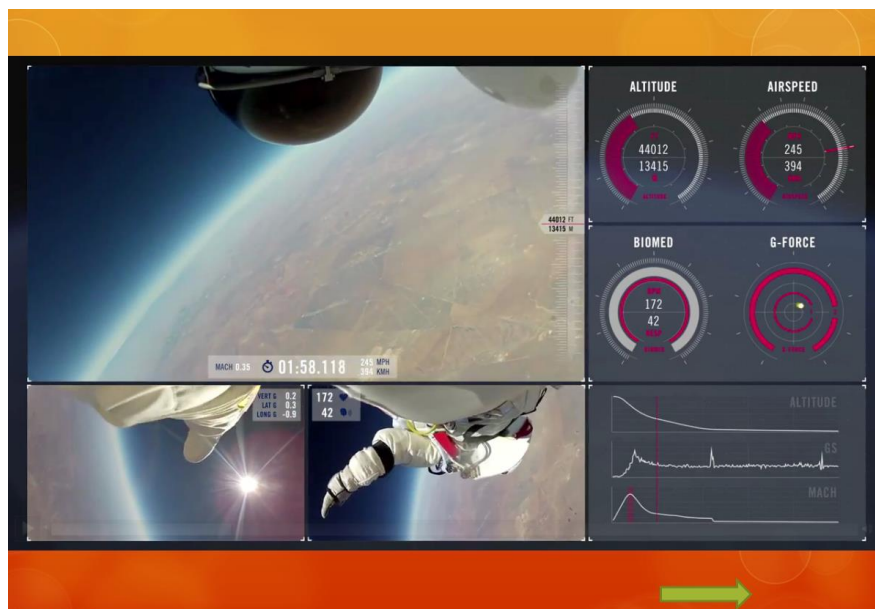


Figura 2-27- Excerto do salto do Felix Baumgartner.

Após o vídeo, a aula continuou com a exploração do manual sobre os restantes conceitos do sumário. No final da aula, foram efetuados exercícios do manual para consolidação da matéria lecionada.

Esta aula tinha como intuito a interpretação de gráficos e a noção de unidades. De modo geral estes objetivos foram alcançados. O início da aula foi um pouco expositiva mas a introdução de gráficos que foram explorados em conjunto com os alunos e a apresentação do filme, despertou de novo o interesse dos alunos e a sua participação em aula. Um dos aspetos que poderiam ser melhorados nesta aula seria dar tarefas aos alunos para que estivessem mais envolvidos com os conteúdos a abordar desde o início da aula de forma a não dispersarem.

2.1.2.2 Aula prática sobre o ozono na estratosfera

Nesta aula foi dada aos alunos a tarefa de procurar alguns conceitos, tendo como guia umas questões que foram divididas pelos diferentes grupos, foi também fornecido aos alunos a bibliografia a utilizar.

O ponto de partida da aula foi um pequeno excerto da banda desenhada Calvin e Hobbes, onde o texto foi adaptado para um pequeno diálogo sobre as problemáticas da camada do ozono.

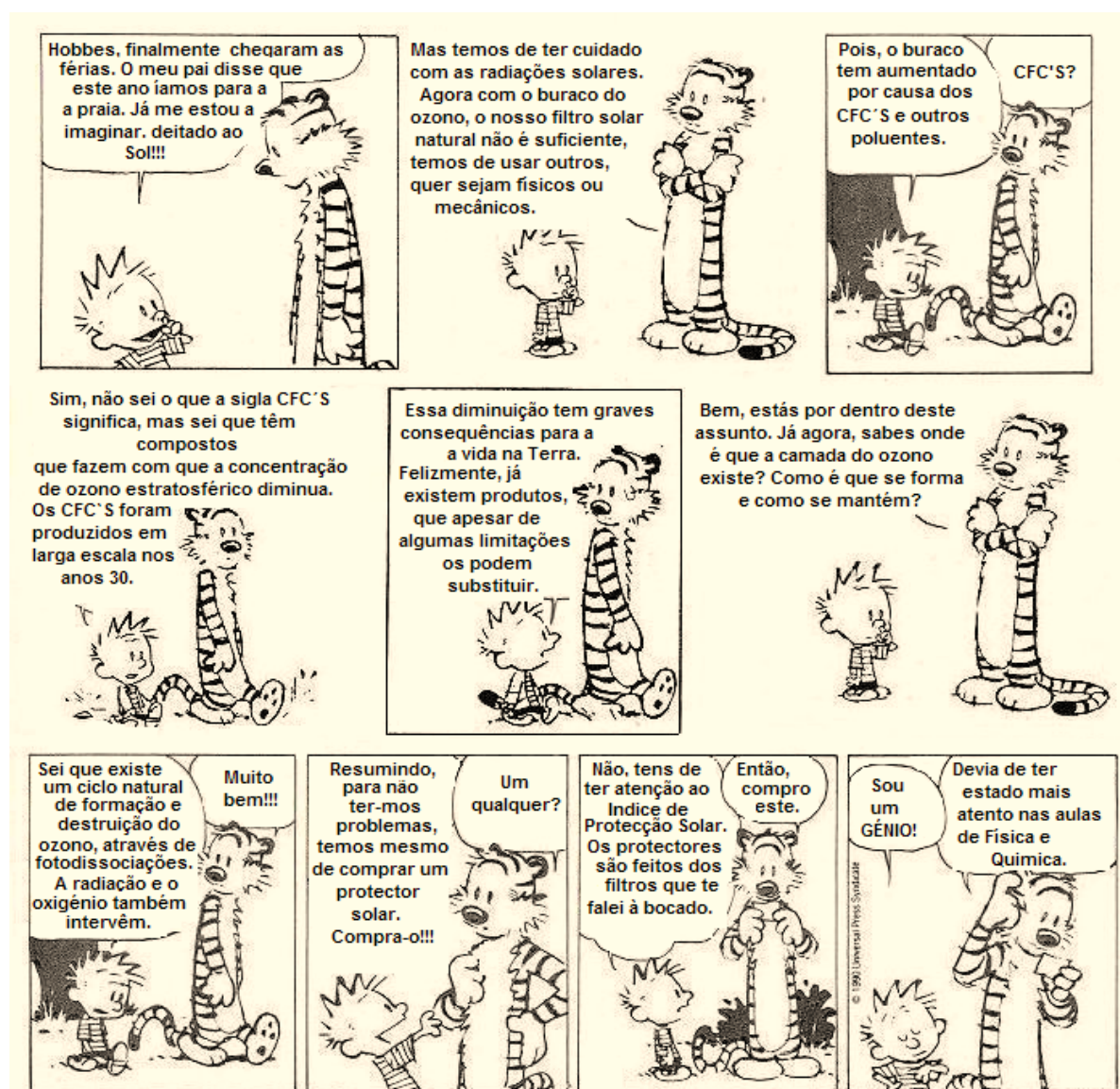


Figura 2-28-Excerto da banda desenhada de Calvin e Hobbes utilizada como introdução ao tema “Ozono na estratosfera”

As questões apresentadas aos alunos foram as apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 2-1: Questões utilizadas para a construção das apresentações sobre o tema “Ozono na estratosfera”

Grupo	Questões
I	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que é o ozono? 2. O que é o buraco do ozono? 3. Onde se localiza a camada de ozono? 4. Como se forma e mantém a camada de ozono? 5. Quais os compostos que fazem com que a concentração do ozono diminua? 6. Quais as consequências desta diminuição?
II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porque se forma e destrói a camada de ozono? 2. Como é que a radiação e o oxigénio intervêm na formação e destruição do ozono? 3. O que é a fotodissociação? 4. Em que termos é que a fotodissociação se relaciona com a camada de ozono?
III	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que são CFC? 2. O que significa a sigla CFC? 3. Que compostos dos CFC originam o buraco de ozono? 4. Quais os produtos que podem substituir os CFC e suas limitações? 5. Em que consiste o Protocolo de Montreal?
IV	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que são as radiações solares? 2. O que são filtros solares? 3. Qual a diferença entre filtros físicos e químicos? 4. O que é o fator de proteção solar?

Figura 2-29- Questões apresentadas aos alunos.

Como material de apoio foi criado um livro com conceitos da Wikipedia em inglês e em português, e alguns artigos de imprensa.

O Ozono na Atmosfera Terrestre

Documentos para Utilização na Resposta às Questões

Contents

Articles

Documentos

Ozone hole
Ozone
Ozone depletion
Ozone layer
Alotropy
Atmosphere of Earth
Stratosphere
Troposphere
Mesosphere
Dobson unit
Chlorine
Oxygen
Sunlight
Sun
Electromagnetic radiation
Ultraviolet
Montreal Protocol
DuPont
Chlorofluorocarbon
Refrigerant
Allotropes of oxygen
Sunglasses
Eye protection
High-energy visible light
Visible spectrum
Melanoma
Weighing
UV filter

References

Article Sources and Contributors
Image Sources, Licenses and Contributors

Ozone	24
-------	----

- Ground-level Ozone Air Pollution (<http://www.greenfacts.org/air-pollution/ozone-o3/index.htm>)
- NASA Study Links "Smog" to Arctic Warming (<http://www.giss.nasa.gov/research/news/20060314/>) — NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS) study shows the warming effect of ozone in the Arctic during winter and spring.
- US EPA report questioning effectiveness or safety of ozone generators sold as air cleaners (<http://www.epa.gov/oaqps/ozonegen.html>)
- Pesticides Database: Ozone (http://www.pesticideinfo.org/Detail_Chemical.jsp?Rec_Id=PC79189)
- Ground-level ozone information from the American Lung Association of New England (<http://www.yourair.org/ozone.html>)

Ozone depletion

Ozone depletion describes two distinct but related phenomena observed since the late 1970s: a steady decline of about 4% per decade in the total volume of ozone in Earth's stratosphere (the ozone layer), and a much larger springtime decrease in stratospheric ozone over Earth's polar regions. The latter phenomenon is referred to as the ozone hole. In addition to these well-known stratospheric phenomena, there are also springtime polar tropospheric ozone depletion events.

The details of polar ozone hole formation differ from that of mid-latitude thinning, but the most important process in both is catalytic destruction of ozone by atomic halogens. The main source of these halogen atoms in the stratosphere is photodissociation of man-made halocarbon refrigerants (CFCs, freons, halons). These compounds are transported into the stratosphere after being emitted at the surface. Both types of ozone depletion were observed to increase as emissions of halo-carbons increased.

CFCs and other contributory substances are referred to as **ozone-depleting substances** (ODS). Since the ozone layer prevents most harmful UVB wavelengths (280–315 nm) of ultraviolet light (UV light) from passing through the Earth's atmosphere, observed and projected decreases in ozone have generated worldwide concern leading to adoption of the Montreal Protocol that bans the production of CFCs, halons, and other ozone-depleting chemicals such as carbon tetrachloride and trichloroethane. It is suspected that a variety of biological consequences such as increases in skin cancer, cataracts, damage to plants, and reduction of plankton populations in the ocean's photic zone may result from the increased UV exposure due to ozone depletion.

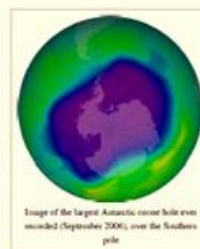
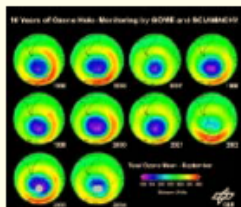


Figura 2-30- Exemplo de um dos artigos fornecido aos alunos no livro criado na Wikipedia.

Naturlink

Camada de Ozono: Primeiras Evidências de recuperação na Antártida

Filipa Alve: (19-05-11)



Cientistas australianos conseguiram detectar um aumento de 15% dos níveis de ozono na estratosfera sobre a Antártida em relação a fins da década de 1990, algo que não se esperava que acontecesse tão cedo devido à elevada variabilidade interanual das medições, um factor de confusão que os investigadores conseguiram eliminar ao descobrir o que está na sua origem.

Investigadores da Universidade de Macquarie (Sydney, Austrália) publicaram recentemente na revista *Geophysical Research Letters* aquelas que são as primeiras evidências da recuperação da Camada de Ozono na Antártida.

Os cientistas australianos detectaram um aumento de 15% nos níveis de ozono sobre a Antártida em relação ao observado no fim dos anos 1990, quando já estava em vigor o Protocolo de Montreal, que descontinuou a venda de produtos que, através da emissão de químicos com cloro e bromo, contribuíam para a destruição da camada de ozono.

Até à data, já tinha sido sugerido noutras ocasiões que a Camada de Ozono estava a recuperar, o que no entanto, não era 100% certo devido à grande variabilidade interanual natural nos níveis de ozono, que fazem variar de ano para ano o tamanho do buraco.

No entanto, os investigadores da universidade australiana conseguiram ultrapassar esta dificuldade ao identificarem o que a causa. Trata-se de um padrão de tempo estratosférico denominado "dynamical forcing", e em anos que se faz sentir com grande intensidade no Inverno, há mais ar frio preso sobre o Pólo Sul, o que aumenta o número de cristais de gelo - que são o que permite a destruição do ozono - causando um aumento do buraco na Primavera.

Analisando os dados de ozono das últimas décadas tendo em conta o "dynamical forcing", foi possível detectar o declínio dos níveis de ozono na estratosfera até ao fim dos anos 90, e partir daí uma recuperação lenta, de acordo com que estava previsto.

No futuro, a Camada de Ozono continuará a recuperar devido à diminuição da concentração de compostos com Cloro e Bromo. No entanto, Murray Salby, que participou no estudo, adverte que é natural que se comecem a fazer sentir os efeitos da concentração crescente de CO₂ na atmosfera e do consequente aumento da temperatura.

Por outro lado, os efeitos da recuperação da Camada de Ozono também devem afectar o clima na Antártida. Até agora o buraco de ozono tem retardado o Aquecimento Global no Pólo Sul, uma vez que ao haver menos deste gás na atmosfera, esta não aquece tanto, o que está na origem de uma alteração dos padrões de circulação do ar, levando a uma concentração de ar frio na região.

As consequências previstas da recuperação do Buraco da Camada de Ozono na atmosfera sobre a Antártida sobre o clima da região não reúnem o consenso dos cientistas.

Fonte: www.nature.com

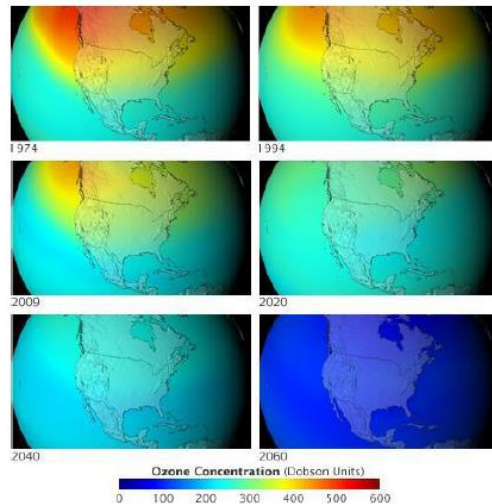
Figura 2-31- Um dos artigos fornecidos aos alunos.

Inicialmente estava previsto na planificação que os alunos apresentassem as respostas às suas questões na aula prática, mas não foi possível efetuar esta última parte. Assim foi pedido aos alunos que enviassem as questões por correio eletrónico e com base nas respostas dos alunos fiz uma pequena apresentação que serviu consolidação de conceitos e os alunos viram o seu trabalho a ser utilizado. Assim, sempre que era abordado o tema que eles tinham respondido, os alunos eram convidados a defender e explicar a sua resposta. Apresento alguns dos diapositivos utilizados.

5. Em que consiste o Protocolo de Montreal?

O protocolo de Montreal consiste num acordo entre países para a redução da utilização de substâncias destruidoras do ozono. É comemorado atualmente a 16 de Setembro, “Dia Internacional do Ozono”, dia em que foi assinado em 1987.

Respostas dos alunos:
Rodrigo Frazão
Miriam Oliveira
Raquel Silva



Simulação da evolução da depleção do ozono sem os efeitos do Protocolo de Montreal.

Figura 2-32- Respostas de um dos grupos do 10.ºCT1

O que é o Ozono?

O ozono é um gás que existe na atmosfera, constituído por três átomos de oxigénio (O_3). É produzido pela energia das descargas elétricas, que quebra as ligações entre os dois átomos do oxigénio molecular (O_2), libertando um radical livre de oxigénio (O^*) que fica livre para se ligar com o O_2 , formando-se, deste modo, a molécula triatómica de ozono.

Resposta dos alunos:
Tiago Pratas
Renato
Madalena

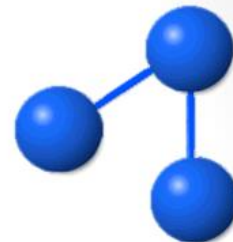


Figura 2-33- Resposta de um dos grupos da turma 10.ºCT4.

Este tema foi abordado em duas aulas distintas, na primeira os alunos realizaram um trabalho de pesquisa orientada, para que a pesquisa fosse o mais uniforme possível e de forma que não perdessem tempo com excesso de informação e estavam bem explicitas as questões que teriam de responder, de forma autónoma. No final dessa aula os alunos criaram um documento que me foi fornecido e utilizado na aula seguinte sempre que oportuno no decorrer da aula. Achei que foi uma forma de valorizar o trabalho que tinham desenvolvido na aula anterior, também foi uma das formas de os alunos participarem mais na aula, uma vez que já tinham pesquisado sobre os conceitos que iriam ser abordados.

2.1.2.3 Aula laboratorial- estações laboratoriais

A aula de estações laboratoriais teve como objetivo que os alunos tivessem atentos a todos os pormenores do trabalho assim como às principais dificuldades sentidas na sua execução, uma vez que apenas um grupo por turno realiza esse trabalho e depois teriam de apresentar aos colegas para que todos os outros alunos percebessem o trabalho e a sua execução. De certa forma, faz com que os alunos estejam mais concentrados no trabalho que estão a desenvolver.

Como já foi referido anteriormente os trabalhos desenvolvidos nesta aula foram:

AL 1.1 – Absorção e emissão de radiação.

AL 1.2 – Energia elétrica fornecida por um painel fotovoltaico.

AL 1.3 – Capacidade térmica mássica.

AL 1.3a – Capacidade térmica mássica (alternativo).

Para a execução da aula foi fornecido aos alunos protocolos das atividades a desenvolver e também tiveram ao seu dispor o manual para consultar. Fui acompanhado sempre os alunos durante a montagem dos trabalhos e na sua execução para que pudesse orientar os alunos na sua execução e na obtenção dos resultados.

Os trabalhos desenvolvidos foram de acordo com o programa da disciplina apenas foi efetuado um protocolo alternativo para o estudo da capacidade térmica mássica efetua com material de fácil acesso. O protocolo efetuado é apresentado nas figuras seguintes:

AL 1.3- Capacidade térmica mássica

Objetivos da atividade:

- Capacidade térmica mássica
- Balanço energético

Breve descrição da atividade:

Nesta atividade investiga-se qual é a energia necessária para que 1 kg de diversos materiais (alumínio, latão, etc.) aumente 1°C de temperatura, isto é, determina-se a capacidade térmica mássica desses materiais.

Material:

Material a utilizar	Quantidade	Incertezas absolutas de leitura
Tubo de plástico	1	
Chumbinhos	100g	
Rolo fotográfico	1	
Termómetro digital	1	
Balança digital	1	

Protocolo:

1. Esquema de montagem



Figura 1- Esquema de montagem

2. Procedimento:

1. Pesa 100g de chumbinhos e coloca-os no tubo fotográfico.
2. Mede a temperatura inicial dos chumbinhos.
3. Coloca o tubo fotográfico num tubo plástico, e inverte o tubo de plástico 30 vezes.
4. Mede a temperatura final dos chumbinhos.

1. .Registo de Resultados:

Temperatura inicial (°C)	Temperatura final (°C)

3. Tratamento de resultados:

1. Calcula a capacidade térmica mássica dos chumbos.
2. Calcula a incerteza relativa do ensaio ($c = 128 \text{ J}/(\text{kg} \times ^\circ\text{C})$)

Questões Pós laboratorial

1. Faça uma discussão, de modo a dar resposta às questões: «Por que razão no Verão a areia escalda e a água não? Por que razão os climas marítimos são mais amenos do que os continentais?»

Figura 2-34- Protocolo utilizado pelos alunos na capacidade térmica mássica.

Os alunos começaram por organizar o material nas bancadas e só depois de explicarem o trabalho que iam desenvolver é que começaram a realizar as respetivas montagens do trabalho a realizar.

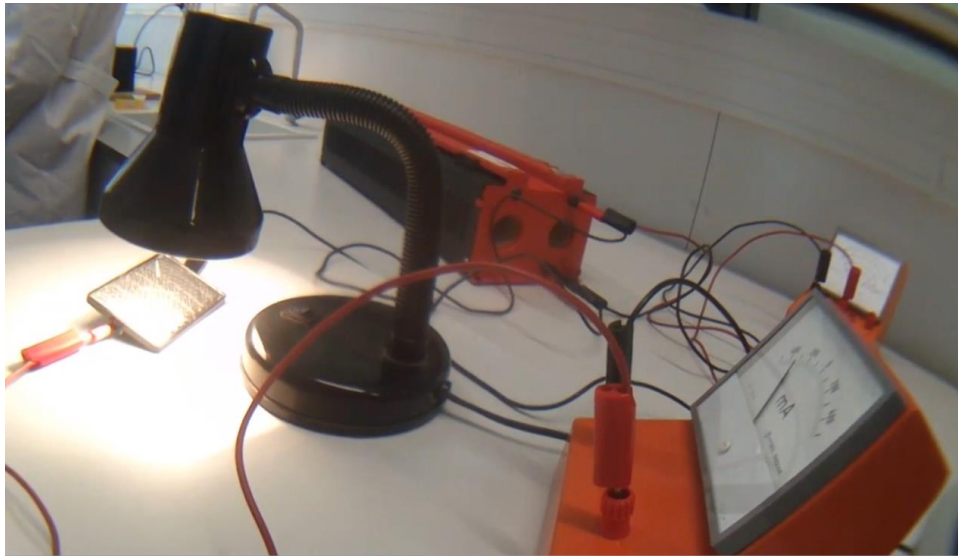


Figura 2-35- Montagem AL 1.2

2. Registo de Resultados:

Diferença de potencial (U) V	Intensidade da corrente (I)		Resistencia do reóstato (R=U/I) Ω	Potência (P) W
	mA	A		
0,01	480	0,48	$0,01 : 0,48 = 0,02$	$4,8 \times 10^{-3}$
0,02	400	0,40	$0,02 : 0,4 = 0,05$	8×10^{-3}
0,18	320	0,32	$0,18 : 0,32 = 0,56$	0,057
0,25	240	0,24	$0,25 : 0,24 = 1,04$	0,06
0,30	160	0,16	$0,3 : 0,16 = 1,8$	0,048
0,28	200	0,2	$0,28 : 0,2 = 1,4$	0,056
0,27	220	0,22	$0,27 : 0,22 = 1,23$	0,0594
0,24	260	0,26	$0,24 : 0,26 = 0,92$	0,0624
0,23	280	0,28	$0,23 : 0,28 = 0,82$	0,0644
0,22	300	0,3	$0,22 : 0,3 = 0,72$	0,066

Figura 2-36- Resultados obtidos pelos alunos para o AL 1.2.

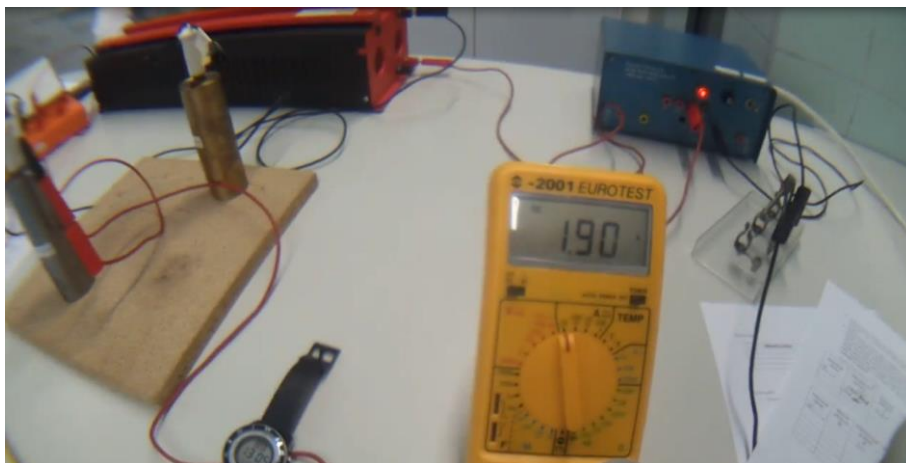


Figura 2-37- Montagem do AL1.3



Figura 2-38- Os alunos no decorrer das diferentes atividades laboratoriais.

No final da execução dos diversos trabalhos os alunos apresentaram os respectivos aos restantes colegas da turma e responderam às questões pós-laboratoriais.



Figura 2-39- Alunas a apresentarem o trabalho AL 1.1.



Figura 2-40- Alunos a apresentar o trabalho AL 1.2.



Figura 2-41- Alunos na apresentação do trabalho AL1.3.

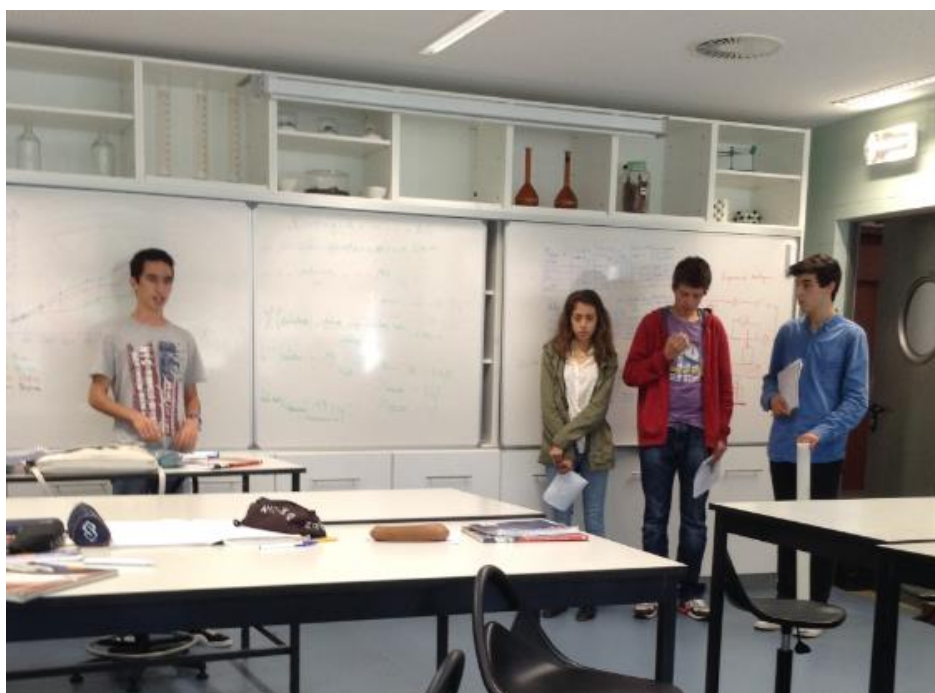


Figura 2-42- Alunos na apresentação do trabalho AL1.3 alternativo.

No final de cada apresentação os alunos responderam às dúvidas dos colegas e as Professoras fizeram as críticas aos trabalhos. De modo a que todos os pormenores mais importantes fossem realçados, na aula que se seguiu ao trabalho prático foi feito uma pequena revisão de todos os trabalhos.

2.2 Componente não letiva

2.2.1 Visitas de estudo

As visitas de estudo é vista por muitos autores como uma das estratégias que estimula e motiva o aluno para a aprendizagem fora do contexto de sala de aula. Como é referido Monteiro (2002):

“(...)é uma das estratégias que mais estimula os alunos dado o carácter motivador que constitui a saída do espaço escolar. A componente lúdica que envolve, bem como a relação Professor-alunos que propicia, leva a que estes se empenhem na sua realização. Contudo, a visita de estudo é mais do que um passeio. Constitui uma situação de aprendizagem que favorece a aquisição de conhecimentos, proporciona o desenvolvimento de técnicas de trabalho e facilita a sociabilidade.” p.188

Esta estratégia de ensino é sempre a mais esperada pelos alunos e permite-lhes utilizar os conceitos aprendidos em sala de aula num contexto mais informal. Mas tal como é referido na citação, não é um passeio e os alunos têm de cumprir regras de comportamento e tentar reter o máximo de informação possível sobre o local a visitar, isto porque após as visitas de estudo os alunos terão de fazer um relatório da visita, responder a um questionário ou poderá mesmo sair como uma questão do teste de avaliação.

2.2.1.1 Planetário do Museu da História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa.

No dia 14 de novembro de 2013, por volta das 9 h 30 min, os alunos do 7.º ano rumaram ao Planetário do Museu da História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa, juntamente com as Professoras de Ciências Físico-químicas, Ana Domingos, de Ciências Naturais, Elsa Baptista e de Inglês, Cristina Santos. Esta visita teve como objetivo contribuir para uma melhor compreensão da matéria lecionada, e desenvolver o gosto de olhar os céus, na contemplação serena e harmoniosa dos astros.

Os alunos do 7.º ano assistiram a uma sessão denominada de Estrelas e Galáxias que tem como público alvo os alunos do 3.º ciclo do ensino básico. Nesta sessão foram

abordados os diferentes conteúdos programáticos de Ciências físico-químicas e Ciências naturais, tais como a descrição de corpos celestes visíveis à vista desarmada no céu de Portugal. Partindo da orientação pelas estrelas conseguiram distinguir constelações e estrelas muito diferentes do nosso Sol e visualizaram a um braço da Via Láctea e a Galáxia de Andrómeda a olho nu. A sessão foi de aproximadamente uma hora. Posteriormente foi pedido aos alunos a realização de um relatório da visita de estudo. O balanço da visita foi positivo.



Figura 2-43- Alunos à porta do museu da Ciência de Lisboa.

2.2.1.2 Planetário móvel

No dia 1 de novembro de 2013 os alunos do 10.ºCT1 e CT4 assistiram a uma sessão de planetário no recinto escolar acompanhados da prof. Estagiária e a prof. Orientadora Margarida Gaspar. Esta sessão tinha como objetivo aprofundar os conceitos já adquiridos em sala de aula, como os espetros das estrelas e como identificar os elementos que as constituem, a relação entre a cor das estrelas e a sua temperatura à superfície. Foi também realizado uma viagem pelo céu, dando a conhecer aos alunos algumas estrelas e constelações e o modo de orientação o hemisfério norte e sul. Foi também feito uma pequena viagem desde a origem do universo. Todos os temas foram

abordados em aula, funcionando assim como complemento esta visita ao planetário. A sessão foi de aproximadamente uma hora. A visita serviu também de preparação para a noite astronómica que foi desenvolvida nessa noite. O balanço da visita foi positivo e os alunos demonstraram-se sempre bastante participativos na sessão.



Figura 2-44- Turma do 10.ºCT4 à entrada para o planetário.



Figura 2-45- Alunos do 10.ºCT1 à entrada para o planetário.

2.2.1.3 Central fotovoltaica do Mercado Abastecedor da Região de Lisboa (MARL)

Nos dias 31 de março e 4 de abril as turmas do 10.ºCT1 e 10.ºCT4 rumaram Central fotovoltaica do Mercado Abastecedor da Região de Lisboa. Os objetivos desta visita eram de inculcar nos alunos a preocupação ambiental face ao uso de energias renováveis, nomeadamente a energia solar; Sensibilizar os alunos para o estudo da unidade programática 1 da Física- “Do Sol ao Aquecimento”; Observar o funcionamento de uma central fotovoltaica; Relacionar conteúdos programáticos como a obtenção e transformação da energia solar em energia elétrica, com a situação real; Compreender a diferença entre coletores solares e painéis fotovoltaicos. Quando chegámos ao MARL tínhamos à nossa espera um dos engenheiros responsáveis pela implantação da central fotovoltaica. A visita permitiu aos alunos estarem em contato com os painéis e de fazer questões sobre o tema a alguém que trabalha com este tipo de painéis.



Figura 2-46- Um dos painéis fotovoltaicos de concentração



Figura 2-47- Painel indicativo da produção da central.



Figura 2-48- Conjunto de painéis fotovoltaicos fixos.

As duas turmas tiveram na central com condições meteorológicas diferentes, o que permitiu que as visitas acabassem de ser um pouco distintas.



Figura 2-49- Posição dos painéis num dia de Sol.

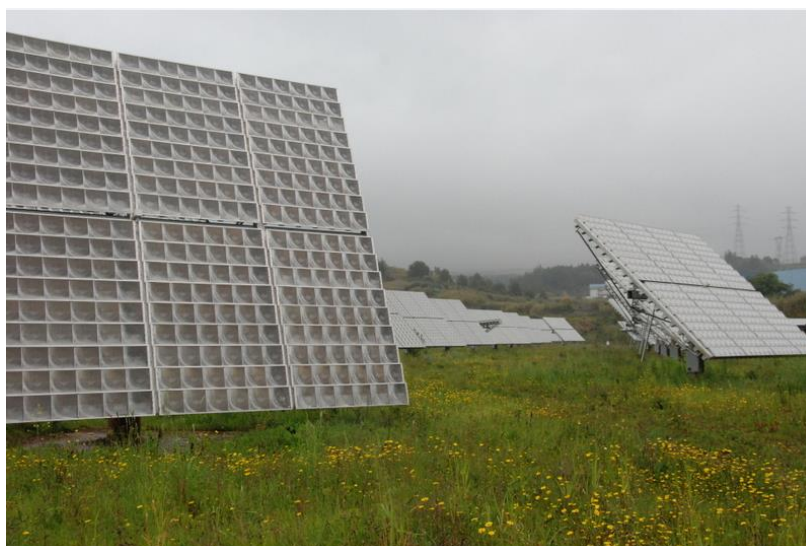


Figura 2-50- Posição dos painéis num dia chuvoso e nublado.

Os alunos tiveram de responder a um questionário pós-visita.

Física e Química A

Ano letivo 2013/2014

RELATÓRIO DA VISITA DE ESTUDO AO MARL ENERGIA

Data 31/03/2014

Horário 9h00min. às 12h30min.

Nome

n.º

Ano: 10 Turma:

1. Indica a área total ocupada pelos painéis na central fotovoltaica do MARL.

2. A que se destina a energia produzida pela central fotovoltaica?



3. Devido à limitação de carga das coberturas dos taludes, houve uma restrição na montagem de painéis. Indica como foi contornada essa restrição.

4. Qual a principal vantagem da utilização deste tipo de energia em relação à utilização das energias fósseis?

5. Qual foi a redução de emissão de CO₂ verificada, após a instalação destes painéis?

6. Indica o rendimento dos painéis fotovoltaicos e a sua potência instalada.

7. Após a realização desta visita, como a classificas?

Figura 2-51- Questionário entregues aos alunos na visita de estudo.

2.2.1.4 Departamento de mecânica do Instituto Superior Técnico

No dia 28 de abril de 2014 os alunos do décimo ano rumaram ao Instituto Superior Técnico para uma visita ao departamento de mecânica. Esta visita tinha como objetivos motivar os alunos para o estudo da física e investimento na avaliação externa da mesma; observar o funcionamento de um polo universitário, respetivos laboratórios e projetos internacionais; Relacionar conteúdos programáticos, com a situação real;



Figura 2-52- Alunos à chegada ao IST

À chegada ao departamento foi realizada uma pequena palestra onde os Professores do Técnico deram a conhecer os cursos associados a este departamento, as saídas profissionais os mestrados pós-graduações e doutoramento efetuados na área da mecânica. Após a palestra os alunos visitaram o departamento de mecânica divididos em três grupos distintos.



Figura 2-53- Alunos no anfiteatro à espera da palestra.

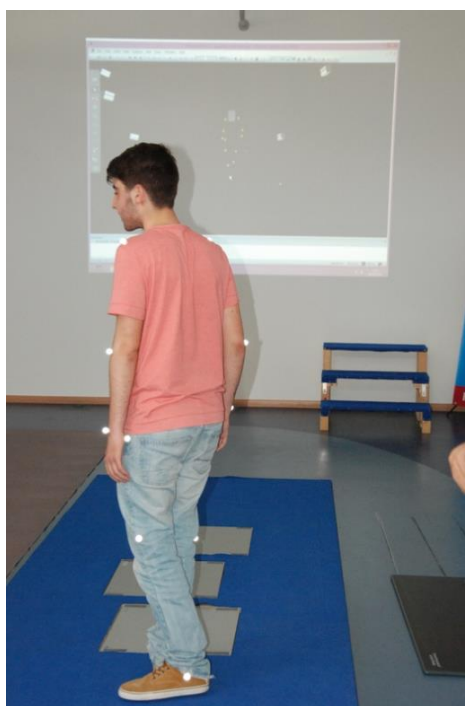


Figura 2-54- Aluno a desenvolver uma das atividades propostas no laboratório de biomecânica.



Figura 2-55- Um dos protótipos utilizado em competições.

A visita atingiu os seus objetivos, os alunos mostraram-se bastante motivados durante toda a visita.

2.2.1.5 Pavilhão do Conhecimento

No dia 13 de março de 2014, por volta das 13h30 min, os alunos do 9º ano, e do Ensino Secundário das turmas de Ciências e Tecnologias do Externato Flor do Campo rumaram ao Pavilhão do Conhecimento juntamente com a Professora de Ciências Físico-químicas, Ana Domingos e o Professor de Português Fernando Fernandes. Esta visita tinha como objetivo contribuir para uma melhor compreensão por parte dos alunos dos sistemas elétricos e eletrónicos, aerodinâmica e conceitos de movimento, de natureza ondulatória e suas propriedades desenvolvidos em sala de aula. Posteriormente foi pedido aos alunos a realização de um relatório da visita de estudo.

Os alunos tiveram contato com diferentes situações do quotidiano, onde está presente a temática da química e física que foi estudada nas aulas. Com a visita à oficina aumentada DOING, que tem vários pontos de trabalho esta é uma oficina, um ateliê de costura, um estúdio de prototipagem, uma pista de lançamento de grandes ideias. Os desafios são diversos: explorar circuitos elétricos, construir aviões de papel e testar a sua aerodinâmica, criar percursos para que um berlinde se desloque entre dois pontos da forma mais rápida. Nesta oficina os alunos foram separados em grupos de 10 e foram passando pelas diversas oficinas. Foi um momento em que puderam explorar e aguçar a

sua curiosidade científica. Após a visita à oficina fomos até à exposição permanente EXPLORA, que se divide em cinco áreas temáticas:

- **Luz.** Onde se combina luzes de várias cores, observa os efeitos de lentes e de prismas, descobre-se o arco-íris em bolas de sabão etc.
- **Visão.** Como funciona o nosso olho? Porque vemos o mundo como vemos?
- **Percepção.** Nesta área foram apresentadas diversas ilusões de ótica.
- **Ondas.** Visualizou-se a vibração de vários tipos de ondas.
- **Sistemas (bué) complexos.** Onde foram apresentados fenómenos que parecem bastante complexos, que se tornam acessíveis, como por exemplo andar de bicicleta sobre um cabo de aço.

Os alunos mostraram-se sempre bastante participativos nas atividades apresentadas nas duas exposições.



Figura 2-56-Lançamento dos aviões de papel.



Figura 2-57- Circuitos elétricos.

2.2.1.6 ExpoFCT

No dia 11 de abril de 2013, por volta das 9h15, os alunos do Ensino Secundário do Externato Flor do Campo rumaram à Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa juntamente com as Professoras de Física e Química A, Ana Domingos, e de Biologia e Geologia, Elsa Baptista. Onde permanecemos até às 16h00 sensivelmente.

O objetivo da visita era dar a conhecer aos alunos do secundário as diversas valências do ensino superior, mas uma posterior escolha de um futuro a seguir. Os departamentos a visitar foram escolhidos em conjunto com os alunos. Assim, de acordo com as preferências dos alunos foram visitados os seguintes departamentos, Química e Ciências da Vida, Engenharia Mecânica e Mecânica Industrial, Informática, Engenharia dos Materiais, Engenharia Civil. Em cada um delas foi possível desenvolver diferentes experiências e até assistir a pequenas palestras. O balanço da visita foi positivo.

2.2.2 Atividades de divulgação científica.

Durante a prática profissional foram desenvolvidas várias atividades que possibilitaram dar a conhecer algumas temáticas científicas à comunidade escolar. Desta forma foram desenvolvidas as atividades que a seguir descrevo.

2.2.2.1 Noite astronómica

No dia 1 de novembro realizou-se a noite astronómica, que consistiu numa observação noturna com telescópios e também com um simulador. Para esta noite contamos com a presença do Astrónomo Vasco Elói da empresa Via Láctea. Para além da observação do céu, também foram efetuadas duas sessões de planetário para a comunidade escolar e familiares. Os nossos alunos estiveram também presentes e dividiram-se entre monitores, para ajudar a comunidade a observar ao telescópio, e numa pequena venda de “comes e bebes”. A noite começou com o céu limpo mas foi ficando nublada ao longo da noite, pelo que tivemos de monitorizar a comunidade para

o simulador onde também contamos com a ajuda do Professor Vítor Teodoro que fez uma pequena viagem pelo simulador.



Figura 2-58- Algumas das imagens da noite astronómica.

A fim de divulgar a nossa noite astronómica e aproveitando o dia do agrupamento (4 de outubro), foi feita uma pequena divulgação desta nossa atividade. Para a divulgação utilizamos o simulador “Stellarium” e alguns cartazes a fazer alusão à noite astronómica e com algumas questões para chamar atenção dos alunos e dos outros atores da comunidade escolar.



Figura 2-59- Pósteres utilizados na divulgação.



Figura 2-60- Pósteres utilizados na divulgação.

Ainda para a realização da noite astronómica foi feito um pequeno desafio aos alunos para serem monitores na noite astronómica. Tivemos inscrições de alunos desde o 7.º ano até ao 11.º ano do ensino regular, alguns alunos CEF e do profissional.



Figura 2-61- Desafio à procura de monitores para a noite astronómica.



Figura 2-62- Algumas imagens das sessões de planetário.

A atividade foi bem-sucedida, tivemos a adesão da comunidade escolar e todos se divertiram e puderam contactar com alguns telescópios que normalmente não têm acesso nas escolas.

2.2.2.2 Laboratório aberto

No âmbito do dia do Patrono (4 de abril) em que a escola se encontrava aberto à comunidade escolar, desenvolvemos a atividade do laboratório aberto. Esta atividade contou com a participação dos alunos do 10.º ano e com os dos alunos do 10.º ano do curso profissional de auxiliar de saúde (PAS) que foram os monitores das diversas atividades experimentais que foram desenvolvidas nesse dia no âmbito das componentes da física e da química. O laboratório ficou aberto durante todo o dia e todos os alunos e funcionários puderam visitar as nossas atividades.



Figura 2-63- Atividades desenvolvidas no dia do laboratório aberto.

Os alunos mostraram sempre bastante aplicados a explicar aos visitantes as atividades que estavam a desenvolver e a realçar a importância da Ciência nas pequenas atividades. A atividade decorreu conforme o esperado, e foi bem recebida pela comunidade escolar.

2.2.2.3 Exposição itinerante Física no dia-a-dia.

A Física no dia-a-dia na escola é uma exposição baseada na obra “A Física no dia-a-dia”, de Rómulo de Carvalho. Esta exposição inicialmente estava fixa no pavilhão do

conhecimento em Lisboa, mas foi adaptada no âmbito do programa O Mundo na Escola do Ministério da Educação e Ciência e tornou-se itinerante pelo nosso país.



Figura 2-64- Exposição a Física no dia-a-dia.

Esteve na escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo desde do dia 14 de maio até ao dia 28 de maio, encontrando-se também aberto ao sábado de manhã para que qualquer pessoa a pudesse visitar.

A exposição estava organizada seguindo a lógica das várias divisões de uma casa – quarto, sala, escritório, cozinha e jardim - utilizando objetos do quotidiano para explicar princípios básicos da Física Clássica, trazendo uma nova visão do mundo que nos rodeia. As atividades oferecidas utilizam materiais simples, como cliques e pregos, espelhos e relógios, chaleiras e balanças de cozinha, etc.



Figura 2-65- Algumas atividades desenvolvidas na divisão escritório e sala.

A exposição teve alguma afluência e verificou-se que no fim de semana os alunos traziam os seus familiares para conhecer a exposição.

2.2.2.4 Dias da Ciência

Esta atividade teve como objetivo estimular o interesse pelas diversas Ciências e evidenciar o aspeto lúdico das diversas Ciências estudadas em contexto de sala de aula.

Nos dias 4 e 5 de junho de 2014, realizou-se os “Dias da Ciência”. Esta atividade, contou com a participação das disciplinas de Matemática, Ciências Naturais/Biologia e Geologia e Física e Química. Foram abrangidas todas as turmas de 2º ciclo, 3º ciclo e secundário, este ano convidamos também os alunos da pré-primária a participar nesta nossa iniciativa. Entre os Professores organizadores encontram-se: Cristina Bacalhau, Professora de Matemática do 2º ciclo; Carlos Escalhão; Professor de Ciências da Natureza 2.º ciclo; Andreia Gonçalves; Professora de Matemática do 3º ciclo e Patrícia Rodrigues, Professora de Matemática do 3º ciclo e secundário; Ana Sofia Domingos,

Professora de Física e Química de 3º ciclo e secundário e Elsa Baptista pelas disciplinas de Ciências Naturais de 3º ciclo e de Biologia e Geologia do secundário.

No âmbito da Biologia e Geologia e Física e Química foram organizadas 9 experiências entre as quais: “A mensagem secreta”, “Queres fazer um vulcão?”, “Areias movediças”, “Desaparecimento mágico”, “Acho que hoje vou comer minhocas”, “Pasta de dentes de elefante”, “O submarino”, “Como é que fazes com que um ovo flutue” e “Encher um balão sem soprar”. As experiências foram escolhidas pela sua facilidade de execução e por ser possível aplicar determinados conhecimentos científicos aprendidos nas aulas.

O grande objetivo de familiarizar os alunos com a Ciência e de estes perceberem que esta está ao alcance de todos nós foi o objetivo, plenamente alcançado, destes Dias da Ciência. A execução das experiências esteve a cargo dos alunos do 10.º e 11.º anos do curso de Ciências e tecnologia com supervisão das Professoras Ana Domingos e Elsa Baptista. Os alunos apresentaram sempre uma postura *muito científica e moldaram o seu discurso aos diferentes níveis de ensino.*

Durante estes dois dias os alunos das diferentes turmas da pré-primária e do 2º ciclo ao secundário visitaram e participaram nas diferentes experiências apresentadas.

No cômputo geral a avaliação da atividade foi bastante positiva e os alunos aderiram e mostraram-se bastante entusiásticos com a atividade.



Figura 2-66- Alunos 8.º ano nos jogos matemáticos



Figura 2-67-Alunos da pré-primária



Figura 2-68-Alunos do 7.º ano nas experiências



Figura 2-69-Alunos do 6.º ano na "pasta de dentes de elefante".



Figura 2-70-Os nossos "cientistas".

2.2.2.5 Olimpíadas da Física

As olimpíadas da física têm como objetivo incentivar e desenvolver o gosto pela Física nos alunos dos Ensinos Básico e Secundário, considerando a sua importância na educação básica dos jovens e o seu crescente impacto em todos os ramos da Ciência e Tecnologia.

No dia 3 de maio de 2014 ocorreu no Instituto Superior Técnico (Campus Taguspark), a fase regional das olimpíadas da física destinadas a alunos do Ensino Básico e secundário. O nosso Externato participou neste evento levando duas equipas uma do 9.º e outra do 11.º/12.º ano constituídas pelos alunos:

- Ana Catarina Silva (9.ºA)
- José Enrique (9.ºA)
- Gonçalo Palminha (12.ºA)
- Ana Lúcia Castanheira (11.ºA)
- Daniela Almeida (11.ºA)

Os alunos foram acompanhados pelas Professoras, Ana Sofia Domingos e Andreia Gonçalves.

A atividade apresentou uma componente prática e uma componente teórica, as provas dos alunos do 9.º ano foi realizada em grupo enquanto as do Ensino Secundário foram efetuadas individualmente.

Após as provas e até que fossem corrigidas as provas, os alunos foram divididos em várias equipas e em conjunto com os alunos do Técnico foi efetuado um “peddy paper” pelo Tagus Park.

Após a prova, e de lanchar dirigimos-mos para o anfiteatro, onde foram anunciados os que passariam à próxima fase. O nosso Externato não foi premiado, mas foi um dia bem passado e diferente onde também serviu para novas aprendizagens

2.2.2.6 Olimpíadas da Química Mais e Júnior:

O objetivo desta atividade é despertar o interesse pela Química, divulgar a Química como Ciência e cativar vocações para carreiras científico-tecnológicas entre os estudantes.

Os alunos prestaram provas em dois escalões distintos, no Instituto Superior Técnico.

No dia 8 de março de 2014 ocorreu a semifinal das olimpíadas de química mais destinadas a alunos do 10.º e 11.º anos, o nosso Externato participou neste evento levando como equipa os alunos do 10ºA:

- Alexandra Frutuoso
- Gonçalo Almeida
- Isabel Barata



Figura 2-71- Os alunos durante a prova.

No dia 5 de abril de 2014 a semifinal das olimpíadas de química destinadas a alunos do ensino básico, o nosso Externato participou neste evento levando uma equipa constituída por alunos do 9.ºA:

- Ana Margarida Cardoso
- Augusto Frutuoso

- Filipa Gonçalves



Figura 2-72-Os alunos participantes nas Olimpíadas júnior.

As provas foram constituídas por uma parte teórica e uma parte prática. Até que fossem conhecidos os resultados das provas, fomos convidados a assistir a uma sessão de divulgação;

Palestra intitulada “Química com cor”

A sessão foi bastante interessante, foi demonstrada a importância da evolução da química nas cores (pigmentos, radiações) que usamos no nosso dia-a-dia.

Os alunos gostaram da experiência de estar em ambiente universitário e de conhecer outras formas de ver a Ciência.

As atividades tiveram um balanço positivo, não ocorrendo nenhum incidente durante a sua realização.

2.2.3 Formações

Como a Ciência esta em constante evolução e mudança é necessário estarmos sempre a aprender novas técnicas e novos lugares dedicados à Ciência. Assim durante este ano de estágio fiz algumas formações que eram organizadas pelas editoras e também aproveitei a oportunidade de fazer uma viagem, com as minhas colegas de curso que estavam a estagiar na escola Dom Manuel Martins de Setúbal, a Genebra.

Com vista à mudança que vai existir em relação às metas curriculares no 8.º ano de escolaridade achei pertinente frequentar as seguintes formações oferecidas pela Porto Editora:

- Utilização de Recursos Educativos Digitais (RED) na implementação das novas Metas Curriculares de Físico-Química de 8º ano- 23 de novembro de 2013 (105 minutos).
- A morte do comprimento de onda e outras estórias – 25 de janeiro de 2014 (105 minutos).

Para ter uma perspetiva de locais diferentes e com vista a desenvolver novas visitas de estudo frequentei as seguintes formações:

- Visita ao Castelo de São Jorge- 26 de outubro de 2013 (120 minutos) - Editora Raiz.
- Visita ao Centro Cultural de Belém – 30 de novembro de 2013 (120 minutos) - Editora Raiz.
- Visita aos estúdios da Plural em Bucelas- 22 de março de 2014 (120 minutos) - Santillana
- Visita ao Espaço de Visitação e Observação de Aves (EVOA)- 29 de março de 2014 (120 minutos) - Santillana.

Por fim a formação que me permitiu conhecer lugares que estão cheios de Ciência e de novos ensinamentos, a viagem a Genebra na semana de 14 a 18 de abril de 2014. A viagem foi organizada pelo Prof. Carlos Cunha, e contou com a presença de 10 alunos da escola Dom Manuel Martins de Setúbal e as minhas colegas de curso. Com esta visita tive a oportunidade de visitar alguns dos laboratórios da Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (CERN). Os laboratórios visitados foram o LINAC 3, LINAC 4, LEIR, SM18, AMS e CMS. Visitamos também as exposições permanentes do microcosmos e o “Globe of Science and Innovation”.

Para além do CERN tivemos a possibilidade de conhecer o edifício das Nações Unidas, o museu da Cruz Vermelha e o museu de História da Ciência de Genebra.

Todas estas formações foram importantes para a minha aprendizagem como Professora em constante formação e deram-me novas ferramentas para abordar diversos temas com os meus alunos.



Figura 2-73- Na experiência CMS no CERN.

3 Investigação educacional

3.1 Introdução

De modo a complementar a prática profissional efetuei uma pequena investigação educacional que teve a seguinte questão de partida:

"Quais são as razões que levam os alunos do 10.º ano de escolaridade, do curso de Ciências e Tecnologias, a optarem por esta área de estudos?".

Numa época em que se verifica um decréscimo de alunos nas áreas ligadas às Ciências em todos os níveis de ensino esta questão impõe-se.

O capítulo inclui o objetivo da investigação e uma pequena revisão de literatura, onde se apresentam alguns estudos já efetuados sobre o tema. Após ser definido o tema de trabalho e os pontos a investigar, descreve-se a metodologia onde se encontram caracterizadas as estratégias e técnicas de investigação, bem como a descrição dos participantes. Neste capítulo são ainda apresentados os dados recolhidos e o seu tratamento que permitiram formular algumas conclusões, o último ponto deste capítulo.

3.2 Objetivo da investigação

No âmbito da unidade curricular Investigação Educacional foi desenvolvida esta pesquisa que pretendeu compreender quais são os fatores que levam os alunos do 10.º ano de escolaridade — Escola Secundária Doutor António Carvalho Figueiredo, Loures — a escolherem, no final do 3.º ciclo, o curso de Ciências e Tecnologias. Pretendeu-se também, de forma a complementar o estudo, relacionar as classificações obtidas no final do 3.º ciclo com a área de estudo escolhida. Assim, a questão de investigação foi "Quais são as razões que levam os alunos do 10.º ano de escolaridade, do curso de Ciências e Tecnologias a optarem por esta área de estudos?".

O facto de haver cada vez menos alunos a enveredar pela área das Ciências e de muitos deles não chegarem a completar o 10.º ano, mudando de área e recomeçando noutro curso do 10.º ano, fez com que surgisse a questão problema desta investigação. Esta problemática tem impacto não só ao nível do Ensino Secundário mas também ao

nível do Ensino Superior, uma vez que também a este nível de ensino tem ocorrido um decréscimo nas candidaturas aos cursos ligados às Ciências.

3.3 Revisão da literatura

Tem-se verificado que ao longo das últimas décadas que são cada vez menos os alunos que escolhem os cursos ligados às Ciências. Este não é um fenómeno exclusivo do ensino português, verificando-se na maioria dos países desenvolvidos (Inglaterra, Finlândia, Japão, Estados Unidos, ...), nomeadamente nas áreas de Física e da Química, como é referido no estudo realizado por Murphy & Beggs (2003) citado por Peixoto (2009).

Na definição da OCDE um “indivíduo cientificamente literado” reconhece as situações da vida que envolvem Ciência e Tecnologia, compreende o mundo natural com base nos seus conhecimentos científicos, o que inclui quer o conhecimento acerca do mundo natural quer o conhecimento acerca da Ciência, demonstra competências que incluem identificar aspetos científicos, explicar fenómenos cientificamente e retirar conclusões baseadas em evidências, apresenta interesse na Ciência, no suporte pelo inquérito científico e motivação para agir responsavelmente perante os recursos naturais e o ambiente (OCDE, 2006).

Com a problemática de termos cada vez menos alunos a seguirem a vertente das Ciências, torna-se pertinente apresentar alguns argumentos que demonstram até que ponto o investimento nesta área é importante quer para os estudantes, quer para toda a comunidade com mais ou menos literacia científica.

Segundo Driver et al. (1996) são apresentados seis argumentos para que se promova a compreensão da Ciência:

- a) O argumento económico — pois precisamos de cientistas qualificados para manter e desenvolver os processos industriais dos quais depende a prosperidade nacional;
- b) O argumento utilitário — todos precisam compreender alguma Ciência para manipular objetos e processos tecnológicos com que se deparam dia-a-dia;
- c) O argumento democrático — numa democracia, é desejável um maior número de indivíduos a participarem ativamente na tomada de decisões, muitas destas envolvendo Ciência e Tecnologia e assim sendo, todos devem compreender decisões;

- d) O argumento cultural – uma compreensão da natureza da Ciência é necessário para que se aprecie a Ciência como o maior elemento cultural contemporâneo;
- e) O argumento moral – a prática da Ciência envolve normas e práticas que são de muito valor;
- f) O argumento da aprendizagem da natureza da Ciência – uma compreensão da natureza da Ciência sustenta uma aprendizagem de sucesso dos conteúdos científicos.

Na mesma linha de raciocínio, um estudo efetuado por Pérez et al. (2005) defende igualmente alfabetização científica, apresentando dois argumentos:

- a) O argumento pragmático — que considera que as sociedades estão cada vez mais influenciadas pelas ideias e produtos da Ciência e da Tecnologia, os futuros cidadãos desenvolver-se-ão melhor se adquirem uma base de conhecimentos científicos;
- b) O argumento democrático — que supõe que a alfabetização científica permite aos cidadãos participar nas decisões que as sociedades devem adotar face a problemas socio-científicos e sócio tecnológicos cada vez mais complexos.

Os estudos desenvolvidos por Pérez et al. (2005) salientam que para uma tomada de decisão propriamente dita exige-se um conhecimento científico mais aprofundado. Enquanto os estudos efetuados por Driver et al. (1996) defende que ao nível da escolaridade básica, mais do que um conhecimento muito aprofundado, pretende-se a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessível à cidadania, com planeamento globais e considerações éticas que não exigem nenhuma especialização.

Existem vários estudos que tentam explicar a diminuição de alunos nas áreas das Ciências, relacionando diversas variáveis responsáveis por este abandono. Um deles é a motivação para com as temáticas abordadas nas diversas disciplinas.

Hassan (2008) refere no seu estudo que parece existir uma relação clara entre as atitudes dos alunos em relação à Ciência e a sua motivação. As pesquisas efetuadas por Ramsden (1998), sobre as atitudes que os alunos demonstravam em relação à Ciência, conduziram a diversas conclusões, entre as quais:

- A Ciência é considerada difícil pelos alunos e não relevante para a vida da maioria das pessoas;
- A Ciência causa problemas sociais e ambientais;
- A Ciência é mais atrativa para os rapazes do que para as raparigas;

- O interesse dos alunos pela Ciência diminui ao longo do percurso escolar.

As atitudes negativas dos alunos associam-se mais aos temas de Ciências relacionados com Física do que os que têm mais a ver com a Biologia.

Existindo este afastamento dos alunos em relação à Ciência, a questão que se impõe neste trabalho é tentar perceber o que leva os alunos a continuarem a escolher como objeto de estudo as Ciências.

Segundo Ackerman e Gross (2006), o interesse por determinada disciplina constitui um dos principais fatores que interfere na escolha dos alunos quando estes têm que tomar opções. Os mesmos autores referem que os alunos quando têm interesse por determinado objeto sobre o qual recai a sua escolha tomam a decisão sem a mesma pressão que existe em situações em que o interesse não é o grande motivador.

Um entrave para o interesse que um aluno pode manifestar por uma disciplina diz respeito às retenções ou reprovações que funcionam como um importante fator de refreamento das aspirações escolares e têm como consequência veredictos escolares desfavoráveis que por vezes não reconhecem aos alunos capacidades para uma frequência prolongada no sistema de ensino (Mendes, 2009).

Um estudo desenvolvido por Bartalotti e Menezes-Filho (2007) no Brasil, refere que existem fatores mais subjetivos que também podem influenciar o interesse demonstrado pelos alunos em relação a uma disciplina, nomeadamente se ela permite o acesso a determinada carreira que proporcione *status*. O que uma carreira proporciona pode ser um fator tido em consideração no momento da escolha por parte dos alunos. O estudo revelou ainda que existem cursos que têm uma maior visibilidade na sociedade. Por exemplo, cursos tradicionais como Direito, Medicina e Engenharia apresentam certas vantagens associadas aos privilégios que as carreiras lhes conferem, aos contactos que elas proporcionam ou ainda prestígio que lhes está associado.

O estudo desenvolvido por Peixoto (2009) indica que os fatores que afetam a escolha dos alunos em relação ao curso de Ensino Secundário ligado às Ciências referidos pelos alunos (por ordem decrescente) são os seguintes:

- Facilidade de entrada em muitos cursos;
- Trabalho prático que as Ciências permitem;
- Interesses pessoais mais fortes;
- Melhores aptidões pessoais;
- Fácil empregabilidade nas profissões a que dá acesso;

- Crença na realização profissional em cursos a que dá acesso;
- Bons salários das profissões a que dá acesso;
- Aconselhamento de um técnico de orientação;
- Sucesso à disciplina de Física e Química;
- Influência de pessoas marcantes.

Este estudo permite verificar que a facilidade de entrada em muitos cursos é a opção mais selecionada, o que poderá indicar que o processo da escolha da área profissional é inacabado, deixando em aberto a escolha de curso superior a seguir para o final do Ensino Secundário, valorizando a possibilidade de ter muitas opções. Verifica-se também a relevante influência positiva do trabalho prático em contexto escolar na promoção da escolha de cursos ligados à Ciência, bem como se intensifica a evidência de que muitos alunos optam pelo Cursos de Ciências e Tecnologias pelas saídas profissionais e facilidade de emprego que julgam que o curso possibilita, tal com era referido no estudo de Bartalotti e Menezes-Filho (2007).

3.4 Metodologia

3.4.1 Estratégias e técnicas de investigação

Esta pesquisa tem como finalidade dar uma visão geral da escolha dos alunos do 9.º ano em relação ao curso de Ciências e Tecnologias, como estratégia de investigação foi utilizado o *Survey* (termo traduzido frequentemente por “inquérito”). Como técnica de recolha de dados foi utilizado um questionário (em formato digital) durante o 3.º período letivo.

O uso do *Survey* como estratégia de investigação permite, como sugerem Cohen, Manion e Morrison (2001), recolher facilmente dados em grande quantidade para produzir generalizações. Esta é uma estratégia descritiva, ou seja, ajuda-nos a descrever e interpretar questões como “Qual é?... O que é?...” (Cohen, Manion e Morrison, 2001)

A estratégia *Survey* é normalmente utilizada para investigações em grande escala, com amostras grandes, como é o caso dos censos. Mas também podem ser utilizadas amostras pequenas em que é abordada uma questão mais específica e a informação fornecida é mais detalhada (Cohen, Manion e Morrison, 2001), como no caso da presente investigação.

Na investigação em Educação o uso do *Survey* é frequentemente utilizado para descrever atitudes, crenças, opiniões, ou outros tipos de informação (McMillan & Schumacher, 2001). Possibilitam a descrição de frequências de determinadas características associadas à população, bem como a exploração de relações entre diferentes fatores, ou mesmo, delinear as razões de determinadas práticas (McMillan & Schumacher, 2001).

Usualmente, nos estudos tipo *Survey* utiliza-se como técnica de recolha de dados o inquérito por questionário (McMillan & Schumacher, 2001), que foi também utilizada neste estudo. A escolha desta técnica permite obter informação razoavelmente estruturada, como no caso deste estudo.

Esta técnica, ao atingir um maior número de pessoas simultaneamente permite economizar tempo e recursos, quer na recolha de dados, quer no tratamento dos mesmos, principalmente se possuir um maior número de questões fechadas e de múltipla escolha. Permite ainda obter respostas mais rápidas e precisas (Cohen, Manion e Morrison, 2001). Esta objetividade acarreta menor risco de distorção, pela não influência do investigador e do sujeito ter tempo suficiente para refletir sobre as questões antes de respondê-las (Cohen, Manion e Morrison, 2001).

Pretendeu-se com o presente *Survey* conhecer as escolhas que os alunos do 10.º ano tiveram de fazer no final do 3.º ciclo do Ensino Básico por aplicação de um questionário. Procurou-se ainda compreender quais as razões que levaram os alunos a escolher esta área de ensino e se gostariam de continuar nesta área. O questionário foi enviado aos alunos por correio electrónico para uma maior comodidade de resposta por parte dos alunos e de recolha de dados. O programa utilizado para a criação do questionário foi o “Google Forms”. O questionário apresentado aos alunos encontra-se nas páginas seguintes, tal como surgiu no ecrã.

Quais são as razões que levam os alunos do 10.ºano de escolaridade, do curso de ciências e tecnologias a optarem por esta área de estudos?

O presente inquérito por questionário foi elaborado no âmbito do Estudo "Quais são as razões que levam os alunos do 10.ºano de escolaridade, do curso de ciências e tecnologias a optarem por esta área de estudos?" que está a ser desenvolvido na disciplina de Investigação Educacional da Universidade Nova de Lisboa, na Faculdade de Ciências e Tecnologia.

O inquérito é anónimo e confidencial.

Agradeço a colaboração e disponibilidade e espero que este estudo contribua para um maior conhecimento dos alunos e das suas perspectivas de futuro.

Sexo:

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

Idade:

Decidi seguir uma área ligada às ciências:

- ☐ No 1.ºciclo
- ☐ No 2.ºciclo
- ☐ No 3.ºciclo
- ☐ Quando me matriculei no ensino Secundario
- ☐ No Ensino Secundário
- ☐ Outra:

No Ensino Básico, os meus resultados em Ciências Físico-Químicas costumavam ser:

- ☐ De nível inferior a três
- ☐ De nível três
- ☐ De nível quatro
- ☐ De nível cinco

No Ensino Básico, os meus resultados em Ciências Naturais costumavam ser:

- ☐ De nível inferior a três
- ☐ De nível três
- ☐ De nível quatro
- ☐ De nível cinco

No Ensino Básico, os meus resultados em Matemática costumavam ser:

- ☐ De nível inferior a três
- ☐ De nível três
- ☐ De nível quatro
- ☐ De nível cinco

No Ensino Secundário, os meus resultados em Física e Química A costumam ser:

- ☐ Menos de 10 valores
- ☐ De 10 a 13 valores
- ☐ De 14 a 16 valores
- ☐ De 17 a 20 valores

No Ensino Secundário, os meus resultados em Biologia e Geologia costumam ser:

- ☐ Menos de 10 valores
- ☐ De 10 a 13 valores
- ☐ De 14 a 16 valores
- ☐ De 17 a 20 valores

No Ensino Secundário, os meus resultados em Matemática A costumam ser:

- ☐ Menos de 10 valores
- ☐ De 10 a 13 valores
- ☐ De 14 a 16 valores
- ☐ De 17 a 20 valores

A minha opção por ciências teve por base (escolhe os TRÊS fatores principais)

- ☐ O trabalho prático que estas ciências permitem
- ☐ A facilidade de entrada em muitos cursos
- ☐ A existência de cursos numa universidade próxima da minha residência
- ☐ Os meus interesses mais fortes
- ☐ A minha crença na realização profissional em cursos que dá acesso
- ☐ A influência dos meus pais
- ☐ As minhas melhores aptidões
- ☐ A fácil empregabilidade nas profissões a que dão acesso
- ☐ Os bons salários das profissões a que dão acesso
- ☐ O estatuto social
- ☐ A influência dos meus amigos
- ☐ O aconselhamento de um técnico de orientação (psicólogo)
- ☐ A influência do(s) professor(es) das áreas das ciências
- ☐ Outra:

Se voltasses ao final do 9.º ano:

- ☐ Escolheria novamente um curso ligado às ciências
- ☐ Não escolheria um curso ligado às ciências
- ☐ Não tenho a certeza sobre o curso que escolheria

O questionário foi desenvolvido com base no desenvolvido por Peixoto (2009) que visava as escolhas dos alunos de áreas ligadas às Ciências, tendo sido previamente validado pelos Professores Mariana Gaio e Vítor Teodoro da FCTUNL. Foi também aplicada a 10 alunos do Externato Flor do Campo, a fim de perceber se as questões eram devidamente entendidas por alunos da mesma faixa etária.

3.4.2 Caracterização dos participantes

Os participantes no estudo foram os alunos das turmas CT1 e CT4 do 10.º ano do Ensino Secundário, da Escola Secundária Doutor António Carvalho Figueiredo, situada

em Loures. Foram considerados válidos todas as 52 respostas: 20 raparigas (38,5%) e 32 (61,5%) rapazes, com idades compreendidas entre os 15 e 17 anos.

3.5 Apresentação e Discussão dos Resultados

Após a aplicação do questionário foi efetuado o tratamento estatístico dos dados. Da análise dos resultados foi possível perceber: (a) em que altura do seu percurso escolar é que os alunos decidiram a continuidade dos seus estudos pela área das Ciências; (b) que relação poderia existir entre as classificações obtidas pelos alunos durante o 9.º ano de escolaridade e a área escolhida; (c) as classificações obtidas durante o 10.º ano de escolaridade; (d) se os alunos manteriam a área de estudos ou se a alterariam, na possibilidade de poder voltar novamente ao 9.º ano de escolaridade.

3.5.1 Tomada de decisão na escolha na área das Ciências

A fim de tentar perceber em que momento do seu percurso escolar é que os alunos tomam a decisão de enveredar pelo ensino das Ciências e quais são os fatores que influenciam essa escolha, foi utilizado o inquérito por questionário que foi apresentado no ponto anterior.

De modo a compreender em que momento do percurso escolar os alunos decidiram enveredar por esta área de estudo foi colocada a questão “Decidi seguir uma área ligada às Ciências”, à qual foi obtida a seguinte relação de respostas:

Tabela 3-1- Respostas dos alunos em relação ao nível de ensino em que fizeram a opção de escolha.

Nível de ensino	n	f(%)
No 1.º ciclo	4	7,7
No 2.º ciclo	12	23,1
No 3.º ciclo	24	46,2
Quando me matriculei no Ensino Secundário	12	23,1
No Ensino Secundário	0	0,0
Outro	0	0,0

Quase metade dos alunos tomou a decisão de ingressar na área das Ciências durante o 3.º ciclo do Ensino Básico (46,2%). Aproximadamente um quarto dos alunos tomou essa mesma decisão mais cedo, no 2.º ciclo, e aproximadamente outro quarto na altura da matrícula no Ensino Secundário. O resultado apresentado está de acordo com o que

está descrito na literatura, segundo a opinião de Santos et al. (1997) (citado em Peixoto 2009), que afirma “ser por volta do 9.º ano de escolaridade que os alunos se vêm confrontados com a necessidade de efetuar uma escolha” (p. 86). Muitos dos alunos só pensam na área a seguir quando lhes é imposto uma escolha, uma vez que se tivermos em conta os alunos que decidiram no 3.º ciclo e quando se matricularam no Ensino Secundário temos mais de 70% de alunos.

Para entender quais seriam os fatores que influenciaram os alunos a seguirem o curso de Ciências e Tecnologias foram apresentados vários fatores e foi pedido aos alunos que escolhessem três que considerassem mais importantes. Os fatores escolhidos já tinham sido referenciados em outros estudos, tal como o estudo de Peixoto (2009) que efetuou um estudo de caso sobre as escolhas de áreas ligadas às Ciências, no distrito de Braga.

Os fatores escolhidos pelos alunos encontram-se reunidos na tabela 3-2.

Tabela 3-2 Resposta dos alunos que indica os fatores que influenciam a escolha da área de estudos.

Fatores apresentados aos alunos	n	f(%)
As minhas melhores aptidões	32	61,5
A facilidade de entrada em muitos cursos	30	57,7
Os meus interesses mais fortes	27	51,9
O trabalho prático que estas ciências permitem	18	34,6
Os bons salários das profissões a que dão acesso	13	25,0
A fácil empregabilidade nas profissões a que dão acesso	11	21,2
A influência dos meus pais	5	9,6
A minha crença na realização profissional em cursos que dá acesso	5	9,6
O aconselhamento de um técnico de orientação (psicólogo)	5	9,6
A influência do(s) professor(es) das áreas das ciências	4	7,7
A existência de cursos numa universidade próxima da minha residência	2	3,8
A influência dos meus amigos	2	3,8
O estatuto social	0	0,0
Outro	0	0,0

Da análise da tabela verifica-se que os fatores mais indicados pelos alunos para a escolha da área de estudos foram a facilidade de entrada em muitos cursos (57,7%) e serem as suas melhores aptidões (61,5%).

A tabela mostra que dos três fatores com maior frequência, dois referem-se a aspetos relacionados com as características e interesses pessoais dos alunos. Os aspetos relacionados com o estatuto profissional previsível na sequência dos estudos tem menor frequência, surgindo os fatores salário e empregabilidade em 5.º e 6.º lugar.

Os fatores referidos pelos alunos vão de encontro aos fatores referenciados em outros estudos de autores como Murphy & Beggs (2003) e Peixoto (2009) entre outros, onde as aptidões pessoais e a fácil empregabilidade foram fatores comuns, bem como a crença

na realização profissional em cursos a que cada grupo tem acesso os alunos os bons salários são também ambicionados pelos alunos desta área de estudos.

3.5.2 Relação entre as classificações obtidas às áreas de Ciências no 3.º ciclo do Ensino Básico e as obtidas no Ensino Secundário

Para compreender de que forma as classificações do Ensino Básico poderiam ter influenciado a escolha do percurso a seguir no Ensino Secundário, os alunos foram questionados pelas suas classificações às disciplinas da área das Ciências no final do 3.º ciclo. Os resultados obtidos estão sistematizados na tabela seguinte.

Tabela 3-3 Relação das notas nas áreas das Ciências no final do 9.º ano.

Classificação	Ciências Físico-Químicas	Ciências Naturais	Matemática
De nível inferior a três	0,0%	0,0%	3,8%
De nível três	13,5%	5,8%	15,4%
De nível quatro	42,3%	51,9%	38,5%
De nível cinco	44,2%	42,3%	42,3%

Verifica-se que os alunos, de forma geral, apresentam nível positivo às áreas das Ciências. A disciplina onde se verifica uma percentagem de notas mais baixas é a Matemática, que apresenta inclusive notas com nível inferior a três.

Tabela 3-4 Relação das notas nas áreas das Ciências no 10.º ano do Ensino Secundário.

Classificação	Física e Química A	Biologia e Geologia	Matemática A
Menos de 10 valores	19,2%	9,6%	17,3%
De 10 a 13 valores	28,8%	34,6%	21,2%
De 14 a 16 valores	36,5%	42,3%	34,6%
De 17 a 20 valores	15,4%	13,5%	26,9%

No caso das classificações no 10.º ano do Ensino Secundário, a avaliação não é tão positiva como no Ensino Básico. A disciplina de Biologia e Geologia continua a ser a disciplina com melhores resultados, tal como acontecia com as Ciências Naturais. A maior incidência de classificações abaixo dos 10 valores é nas áreas que envolvem raciocínio matemático.

Neste novo ciclo exige-se ao aluno um trabalho muito mais autónomo e sempre que possível o aluno ter um estudo bastante regular. Sendo as disciplinas de Física e Química A e Matemática A, as que exigem um maior raciocínio matemático e lógico onde a disciplina no estudo é muito importante, este é um dos pontos mais difíceis na passagem do 3.º ciclo para o Ensino Secundário, o que se reflete numa diminuição do aproveitamento destas disciplinas.

Face ao exposto notamos que o sucesso à disciplina pode constituir um fator influenciador da opção dos estudantes por áreas ligadas às Ciências, como é defendido por Murphy & Beggs, 2003. O sucesso às disciplinas das áreas das Ciências pode encorajar o aluno a seguir áreas associadas, mesmo quando essas são consideradas difíceis (Murphy & Beggs, 2003).

3.5.3 Afirmação do percurso escolhido

De modo a compreender se os alunos estavam satisfeitos com a área de estudos escolhida, colocou-se a opção de voltar ao 9.º ano e a afirmar a área escolhida ou pelo contrário enveredar por outra área de estudos.

Assim as respostas à questão “Se voltasse ao final do 9.ºano” encontram-se sistematizadas na tabela seguinte:

Tabela 3-5- Respostas dos alunos à questão "Se voltasse ao final do 9.ºano".

Percurso escolhido	n	f(%)
Escolheria novamente um curso ligado às ciências	36	69,2
Não escolheria um curso ligado às ciências	9	17,3
Não tenho a certeza sobre o curso que escolheria	7	13,5

Através dos dados obtidos verificasse que a maior parte dos alunos continuaria a escolher um curso ligado às Ciências (69,2%). Mas não se pode deixar de realçar que 17,3% dos alunos não escolheria esta área de estudos. Existem ainda 13,5% dos alunos que continuam indeciso mesmo após terminar o 10.º ano na área das Ciências.

Estes resultados podem indicar que os alunos, mesmo após terem tomado a decisão de seguir a área de Ciências, ainda se encontram indecisos e que ponderam a alteração da área escolhida.

Ao cruzarmos os dados com os obtidos no ponto anterior verifica-se que a diminuição do aproveitamento nas disciplinas da área de Ciências, pode ter provocado

desmotivação/frustração pelo percurso escolhido e este ponderarem a mudança da área de estudos.

3.6 Conclusões

Neste ponto procederei á apresentação das conclusões que os dados recolhidos e a sua posterior análise me fizeram chegar.

O principal objetivo desta investigação foi identificar quais eram os fatores que levavam os alunos, que terminavam o ensino básico, a escolher a área das Ciências e Tecnologias como área de progressão dos seus estudos. Após a análise dos dados obtidos conclui-se que os alunos apontam como principal fator as sua melhores aptidões, mas também os seus interesses e a facilidade de entrar em muitos cursos são fatores bastante relevantes para os alunos inquiridos. O fator económico é também um fator preponderante para os alunos uma vez que referiram que os fatores de fácil empregabilidade e os bons salários que dão acesso são também de alguma importância. A ideia de o curso de Ciências ser um curso ligado ao trabalho prático é também um fator que leva muitos dos alunos a escolherem esta área de estudos. Desta análise verifica-se que os fatores que estão ligados às características e interesses pessoais dos alunos tem uma maior importância para esta tomada de decisão.

A tomada de decisão do percurso a seguir ocorreu maioritariamente no final do 3.º ciclo, é nesta etapa que os alunos são confrontados com a decisão da área de estudo a seguir que até esta altura não é imposta pelo sistema de ensino.

As classificações obtidas no final do terceiro ciclo do Ensino Básico às disciplinas ligadas às Ciências podem ser um dos fatores para a continuação desta área de estudos, uma vez que os alunos apresentam na sua maioria nível 4 e 5 a essas disciplinas. Com o prosseguimento dos estudos para o Ensino Secundário verifica-se que o aproveitamento a estas disciplinas decresce significativamente. A percentagem de níveis altos (nível 4 e 5) tende a diminuir e existe uma maior incidência de alunos com classificações medianas. Este decréscimo deve-se essencialmente ao nível de exigência destas disciplinas e também á dificuldade de adaptação deste novo ciclo de estudos.

Quando confrontados com a hipótese de regressar ao 9.ºano e fazer novamente a escolha da área de estudo a seguir a maioria voltaria a escolher a área das Ciências, mas uma parte significativa dos alunos indicam que não escolheriam a área das Ciências e que não saberiam o que escolher ao fim do primeiro ano do Ensino Secundário.

As respostas apresentadas pelos alunos demonstram que estes tendem a seguir as suas maiores aptidões e interesses na escolha da área de estudos a prosseguir. Verifica-se que muitas das escolhas foram efetuadas porque o sistema de ensino assim o exige

No decorrer deste trabalho de investigação existiram algumas limitações tais como a diminuição do número de participantes no estudo que ficou diminuído em duas turmas, que como não foram seguidas durante o estágio curricular não apresentaram disponibilidade para o estudo. O facto de o questionário ter sido enviado em formato digital não permitiu confirmar que foi o aluno que respondeu ao respetivo questionário.

Para estudos posteriores seria interessante aumentar o número de participantes no questionário para tentar perceber se os resultados seriam idênticos. Seria também pertinente que para além dos questionários fossem efetuadas entrevistas aos alunos, de modo a entender melhor as razões das suas escolhas. Outra das sugestões para um posterior estudo seria efetuar um novo inquérito, aos mesmos alunos, no final do Ensino Secundário onde são novamente confrontados com uma nova escolha.

4 Reflexões Finais

O presente trabalho foi o culminar destes dois anos dedicados a novas aprendizagens, nele estão apresentadas as atividades desenvolvidas neste último ano durante a prática profissional no âmbito do Mestrado em Ensino da Física e Química, e uma pequena investigação realizada no âmbito da unidade curricular Investigação Educacional. Com as atividades desenvolvidas, de vertente teórica e prática, durante este ano tentei aplicar os conhecimentos adquiridos durante as unidades curriculares que constituíram o primeiro ano deste mestrado.

Com esta reflexão final espero evidenciar a motivação para a realização deste mestrado bem como todo o precioso contributo que este teve na minha formação como docente, bem como a minha formação pessoal.

Como a minha formação de base não é o ensino e a entrada nesta profissão foi um pouco “obra do destino”, pensei que “se era para fazer” então que fosse feita com consciência que estaria a fazer o melhor possível. A minha formação académica de base é Bioquímica e durante dois anos estive ligada à investigação. Sempre tive curiosidade para procurar mais além e gosto em transmitir os meus conhecimentos, inclusive durante o meu mestrado em Bioquímica dei algumas aulas teórico-práticas de Química Geral aos alunos do primeiro ano de Engenharia Civil e aulas práticas de Toxicologia aos meus colegas do primeiro ano de mestrado. “Não me via” numa sala de aula como docente de uma disciplina — foram sempre experiências pontuais. A minha formação inicial conferiu-me a habilitação própria para lecionar nos grupos disciplinares de Ciências Experimentais, nomeadamente nos grupos 230 e 510. Assim, em 2011 concorri a uma substituição de uma Professora de Física-Química e essa substituição acabou por ser permanente. Esta experiência despertou em mim o gosto pela partilha de conhecimentos e de aprendizagem com os mais novos, os desafios que nos surgem diariamente a que tentamos dar resposta e de contribuir no despertar da curiosidade científica e fomentar o seu conhecimento. Deste modo, considereei que se queria estar ao nível das expectativas dos alunos tinha de “aprender para ensinar”: a entrada no Mestrado em Ensino da Física e da Química constituiu pois um ponto importante e necessário de realização pessoal e profissional.

Um dos processos essenciais, para quem ambiciona ser docente, é o estágio pedagógico. É nesta fase que nos preparamos para o que nos propomos como Professores, colocamos em prática a teoria adquirida no ano anterior e temos a possibilidade em aprender com Professores que têm alguma experiência no ensino, contactando durante este período letivo com toda a dinâmica escolar. Com a Professora Margarida Gaspar, coorientadora da escola cooperante, aprendi a abordagem que devia ser feita a cada tema e os seus pontos essenciais, como manter os alunos motivados e a inculcar-lhes a responsabilidade de um estudo diário, essencial no Ensino Secundário. Fora de aulas, integrou-me em toda a dinâmica da escola e no grupo disciplinar para que o meu trabalho na escola fosse o mais autónomo possível mas sempre com a sua supervisão. Devido a estar a lecionar no Externato ao mesmo tempo que fazia a prática profissional na ESCAF não possibilitou que acompanhasse tanto a Professora Orientadora como gostaria. Mas todas as aprendizagens, por mais insignificantes que possam parecer, foram muito importantes para o meu crescimento pessoal.

Durante as diferentes fases do estágio, foram as aulas assistidas os pontos mais desafiantes, nomeadamente toda a preparação prévia, a verificação de todos os conceitos que iriam ser explorados nessa aula, para que nada corresse mal e conseguisse manter os alunos motivados durante toda a aula. Manter os alunos sempre atentos e motivados não foi muito fácil para mim: verificava que nos momentos onde a matéria era mais expositiva eles dispersavam um pouco. Acho que fui aprendendo e melhorando ao longo das aulas — pelo menos assim espero. Os comentários no final das aulas assistidas por parte da Professora Margarida e do Professor Vítor foram muito importantes, tentei sempre melhorar nos pontos menos bons e tomei sempre em consideração as suas opiniões. Um outro fator que tentei ir melhorando foram os “nervos” (que, apesar de transparecer calma, “corroíam” por dentro). Foram diminuindo com o tempo, dando lugar a alguma confiança no que estava a fazer.

Em relação às aulas, o principal objetivo era trazer algo de novo ao tema e incentivar os alunos, transpondo os temas lecionados sempre que possível para situações que podiam ocorrer ou que teriam acontecido num contexto fora de aula. Como, por exemplo, fazer a ponte entre a matéria dos painéis fotovoltaicos e a visita à Central Fotovoltaica do MARL ou relacionar o salto de Felix Baumgartner com as diferentes características das camadas da atmosfera. Todo este processo de preparação fez-me refletir sobre o ensino das ciências, os métodos aplicados e as estratégias a aplicar.

As aulas do primeiro ano de mestrado foram essenciais para melhorar o meu pensamento científico: existiam pormenores aos quais não dava qualquer importância e que fazem toda a diferença no processo de aprendizagem. Não me posso esquecer da primeira aula em que nos é apresentada uma bola de golfe e a questão que nos foi colocada pelo Professor “Se a bola de golfe é o Sol onde estaria colocada a outra bola que é a estrela mais próxima”, instalou-se o pânico na sala e foi tudo uma questão de trabalhar com escalas acessível a qualquer aluno do Ensino Básico mas que fez congelar um conjunto de alunas todas elas com pelo menos um curso superior.

As turmas nas quais tive integrada neste ano de estágio revelaram-se sempre bastantes recetivas, participativas e motivadas com as atividades que lhe foram propostas e sempre preocupadas em saber se me tinha corrido bem a aula. O que possibilitou sempre um bom ambiente em sala de aula e um bom ritmo de trabalho.

Quanto ao trabalho de investigação educacional não foi fácil chegar à questão de investigação. Ao começar a investigar o tema, verifiquei que existia um problema de abandono dos estudos nas área das Ciências e como tinha turmas de estágio do curso de Ciências e Tecnologias achei pertinente tentar perceber as razões que os tinham levado a escolher estas áreas de estudo. As conclusões obtidas encontraram-se de acordo com o que já tinha sido descrito na literatura: são as características e aptidões pessoais que os levam a escolher esta área de estudos

Todo este percurso de dois anos foi difícil porque me encontrei sempre a trabalhar e com turmas de muitos níveis diferentes a meu cargo. Por vezes, achava que tinha atingido o limite, mas cada dia era diferente do anterior e sempre cheio de novas aprendizagens. A vontade demonstrada pelos alunos em aprender e os seus sorrisos ao entrarem na sala de aula e verem que iam ter a aula comigo compensava tudo. Espero que estas novas aprendizagens contribuam na construção de novos valores dos adultos de amanhã.

Referências

- Ackerman, D. S., & Gross, B. L. (2006). How Many Choices Are Good? Measurement of the Effects of Course Choice on Perceptions of a Marketing Option. *Journal of Marketing Education*, 28(1), 69-80.
- Agrupamento de escolas 4 de Outubro. (2013). *Projeto Educativo 2013/2016*.
- Arends, R. I. (1995). *Aprender a Ensinar*. McGraw-Hill.
- Bartalotti, O., & Menezes-Filho, N. (2007). A relação entre o desempenho da carreira no mercado de trabalho e a escolha profissional dos jovens. *Economia Aplicada*, 11, 487-505.
- Louis, Cohen, Lawrence, Manion, & Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education* (5th ed., p. 463). New York: RoutledgeFalmer.
- Damião, M. (1996). Pré, inter e pós acção. *Planificação e avaliação em pedagogia*. Coimbra: Minerva.
- Dantas, M.^a C., Ramalho, M. D. (2007). *Jogo de Partículas – Química 10º Ano*. Lisboa: Texto Editores,
- Driver, Rosalind, et al. (1996), *Young people images of science*. Buckingham and Bristol: Open University Press.
- Externato Flor do Campo. (2011). *Projeto Educativo 2011/2014*.
- Gago, J. M. (2004). Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Comissão Europeia.
- Gonçalves, A. M. V. (2012). As atitudes dos alunos face às ciências da terra e da vida. Universidade de Aveiro.
- Hassan, G. (2008). Attitudes toward science among Australian tertiary and secondary school students. *Research in Science & Technological Education*, 26(2), 129-147.
- Inspeção Geral da Educação. (2011). Relatório de avaliação externa da Escola Secundária Dr. António Carvalho Figueiredo.
- Maciel, N. Duarte, C.A. (2012). *À descoberta do planeta azul*. Porto: Porto Editora.
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2001). *Research in Education: a conceptual introduction – 5ª edição*. Estados Unidos: Longman

- Mendes, P. M. S. (2009). Estudantes do Ensino Secundário profissional: origem social, escolhas escolares e expectativas. Instituto Universitário de Lisboa.
- Ministério da Educação (2000). *Currículo Nacional do Ensino Básico Competências Essenciais*. [online]. Acedido em 24 Setembro de 2013, em <http://www.dgidec.minedu.pt/ensinobasico>
- Ministério da Educação (2001a). *Ciências Físicas e Naturais, Orientações Curriculares 3.º Ciclo* [online]. Acedido em 24 Setembro de 2013, em <http://www.dgidec.minedu.pt/ensinobasico>.
- Ministério da Educação (2012). *Metas de Aprendizagem* [online]. Acedido em 24 de setembro de 2013, em <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/ensino-basico>.
- Ministério da Educação (2001b). *Programa de Física e Química A 10.º ano*. [online]. Acedido em 16 Setembro de 2012, em <http://www.dgidec.minedu.pt/ensinosecundario>.
- Monteiro, M. (2002). Intercâmbios e Visitas de Estudo. Novas Metodologias em Educação. Porto: Porto Editora
- OCDE. (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy: a framework for PISA 2006. Paris: OCDE Publications.
- Peixoto, C. S. V. B. (2009). A escolha de áreas ligadas às Ciências: Um estudo com alunos do 10º ano do distrito de Braga. Universidade do Minho.
- Pérez, D. et al (2005). Como promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago: OREAL/UNESCO (Chile).
- Ramos, C. (2010). Fatores que influenciam a escolha das disciplinas de física e de química: um estudo de caso no Ensino Secundário. Universidade de Lisboa.
- Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible: Can anything be done about attitudes to science? *International Journal of Science Education*, 20(2), 125-137.
- Rocard, M. et al. (2007). *Uma Pedagogia Renovada para o Futuro da Europa. A Research*EU*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Teodoro, V. (2007) *Física, uma aventura 1 · Física e Química A – 10.º Ano ou 11.º Ano*. Lisboa: Didática Editores.
- Ventura G. et al (2013). *10F A*. Lisboa: Texto Editores.

- Vieira, M. M., Pappámikail, L., & Nunes, C. (2013). Escolhas escolares e modalidades de sucesso no Ensino Secundário: percursos e temporalidades. *Sociologia, Problemas E Práticas*, 2012(70), 45–70.